

Проф. др Александар Паквор, дипл. грађ. инж.

# ИНСТИТУТ ЗА МАТЕРИЈАЛЕ И КОНСТРУКЦИЈЕ

## Активности до оснивања Института

**Д**о оснивања *Института за материјале и конструкције Грађевинског факултета Универзитета у Београду*, 1. јануара 1978. године, активности су се одвијале у:

*Заводу за испитивање материјала,  
Заводу за испитивање конструкција,  
Заводу за бетонске конструкције и  
Заводу за металне конструкције.*

Ови заводи су укључени у Институт од његовог оснивања, а од 1. маја 1994, Институту је прикључен и *Завод за грађевинарство*.

### Завод за испитивање материјала\*

Завод за испитивање материјала има веома дугу историју. Основан је још 6. децембра 1906. У ствари, у почетку се радило само о механичкој радионици, која је убрзо прерасла у *Завод за испитивање материјала* Техничког факултета Универзитета у Београду. Оснивач и први руководилац Завода био је професор *Душан Томић*.

У то време, Завод за испитивање материјала био је један од само неколико постојећих у свету. Налазио се у Капетан-Мишином здању, односно у згради Универзитета у Београду.

До Првог светског рата, Завод за испитивање материјала био је, за оно време, добро опремљен. Пресе и кидалице Завода биле су прве које су уопште биле произведене.

У току Првог светског рата, велики део опреме Завода био је однет, а највећи део његове библиотеке уништен. После рата је Завод обновљен, при чему је крупна опрема углавном била добијена по основу репарација.

Двадесетпетогодишњица оснивања Завода за испитивање материјала, 6. децембра 1931, прослављена је у новим

просторијама, укупне корисне површине веће од 1500 m<sup>2</sup>, добијеним у тада новој згради Техничког факултета.

Између два светска рата, Завод за испитивање материјала био је највећа таква институција на Балкану и једна од највећих у свету. Располагао је са тада најмодернијом опремом, одговарајућим лабораторијама и потребним радионицама, као и веома богатом библиотеком.

Овај период карактеристичан је по веома интензивном експерименталном и стручном раду. Носиоци научно-истраживачког рада били су професори *Душан Томић*, *Павле Васић* и *Милан Пајевић*.

У току Другог светског рата, једно крило зграде било је порушено бомбардовањем, а опрема Завода у том делу уништена. Највећи део инструментаријума био је однет, а страдао је и велики део библиотеке.

После Другог светског рата, Завод је постао *Институт за испитивање материјала*, којим су управљали разни одбоји. Међутим, Институту није била посвећена довољна пажња. Укупна корисна површина просторија Института знатно је смањена и сведена је само на око 650 m<sup>2</sup>. Поједине лабораторије, са одговарајућим инструментаријумом, ушле су у састав Технолошког факултета, а део библиотеке био је расподељен по појединим факултетима.

Институт за испитивање материјала Универзитета у Београду састојао се 1951. године од четири одсека: *Одсек за грађевинске материјале и дрво*, *Одсек за метале*, *Одсек за испитивање грађевинских конструкција* и *Одсек за шекстил, кожу, гума и друго*. Одсеке су обично водили наставници из одговарајућих предмета.

Управник Института у том периоду био је прво професор *Павле Васић* са Машинског факултета, а затим професор *Миро Арсенијевић* са Технолошког факултета.

Сарадња са привредом, посебно повећана после 1953. године, осим помоћи у решавању актуелних стручних проблема и бољег повезивања наставног особља факултета са праксом, омогућила је и прибављање недостајућих фи-

\* Коришћени су подаци из монографије *Грађевински факултет 1948–1978*, издање Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Београд, 1980.



нансијских средстава за набавку и одржавање опреме Института.

Одлуком Универзитета у Београду, од 25. јуна 1955, Институт за испитивање материјала ушао је у састав Грађевинског факултета. Управник Института постао је професор *Власићимир Туђеџић*. Формиран је Управни одбор, чији су чланови били представници свих техничких факултета. Од 1966. године, управник Института био је професор др *Александар Божановић*.

Грађевински факултет, до 1967. године, издвајао је максимално могућа финансијска средства за набавку опреме Института. Од тада, за наставу и научноистраживачки рад, Институт користе и други технички факултети.

Институт за испитивање материјала, од 24. децембра 1974, као *Завод за испитивање материјала*, ушао је у састав формираног Института за грађевинарство и геодезију Грађевинског факултета. Укидањем тог Института, од 1. јануара 1978, Завод за испитивање материјала ушао је у састав формираног Института за материјале и конструкције.

Од 1975. године, наставни, научноистраживачки и стручни рад из области испитивања и истраживања грађевинских материјала у Заводу био је у сталном успону. Нова опрема и инструментаријум Завода редовно су набављани. Међутим, за набавку савремене крупне опреме – преса, жидалица и пулзатора, није било довољно средстава.

Експериментални рад у настави из испитивања грађевинских материјала, као веома важан део те области, стално је побољшаван, уз увођење нових метода. Резултати научноистраживачког рада у Заводу редовно су коришћени за унапређивање наставе. У Заводу су извршена лабораторијска експериментална истраживања за више докторских дисертација.

За поједине области испитивања и истраживања грађевинских материјала, посебно за испитивање бетона без разарања и за примену епокси-смоле у грађевинарству, Завод је постао водећи у земљи. За испитивање бетона без разарања

успешно се користи апаратура за испитивање ултразвуком (сл. 1).

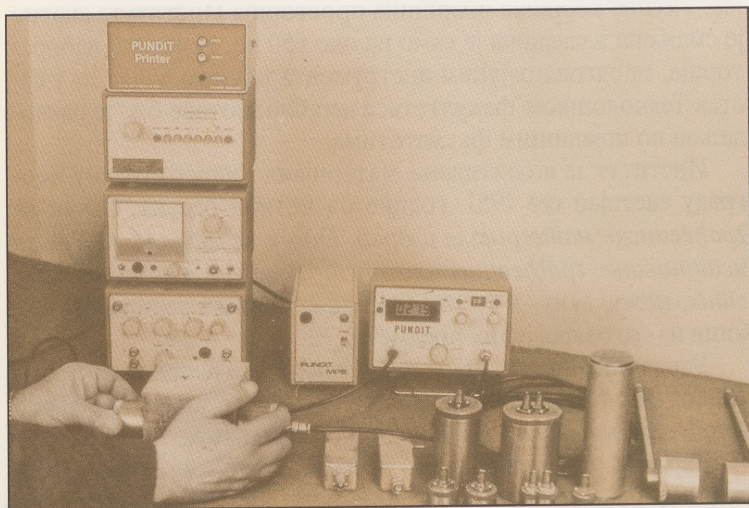
На многим новим објектима извршено је испитивање квалитета уграђених материјала, ради припреме документације за технички пријем (Робне куће „Београд“, зграда „Стотекса“ у Сремској Митровици, солитер Југово у Смедереву, робна кућа у Параћину, зграда нове поште у Горњем Милановцу, зграда Електровојводине у Новом Саду).

Испитивање квалитета материјала извршено је и на многим постојећим објектима, ради предузимања потребних мера санације (16 прилазних претходно напрегнутих конструкција Панчевачког моста у Београду, низ мостова на путу Бар–Улцињ оштећених због лоше изведене скеле, десетак армиранобетонских мостова на прузи Београд–Бар, кранска стаза у Мајданпеку).

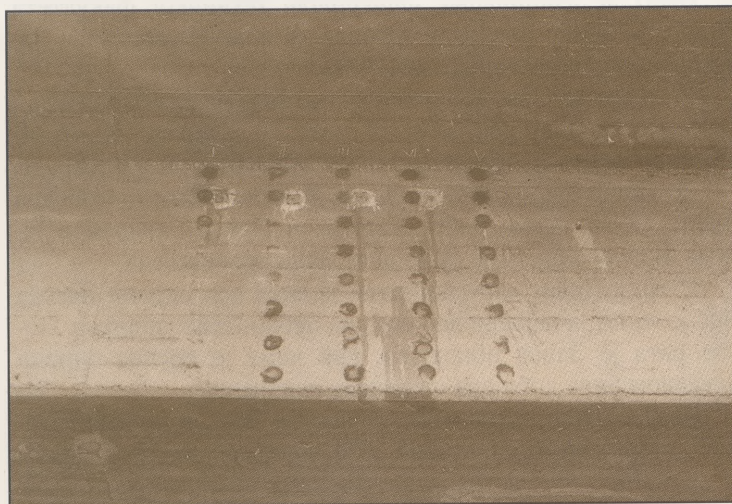
За многе објекте извршена су испитивања и израђене експертизе, ради заштите уграђених материјала од агресивних утицаја и пожара, односно од специфичне технологије рада (низ тунела – у рудницима Копаник, Секулић Брда на прузи Београд–Бар, Врачар у Београду, Мајданпек, Рипањ–Парцани).

Обављена су испитивања и израђене експертизе за индустријске објекте код којих је потребна заштита бетонских подова (хала Индустрије котрљајућих лежачева у Београду, Азотара у Панчеву, зграда Београдског издавачко-графичког завода у Београду, зграда Завода за израду новчаница у Београду), код којих су неповољни услови због технологије производње (Српска фабрика стакла у Параћину) или код којих су специфични услови рада конструкције (турбостолови Термоелектране „Обилић“, Термоелектране „Обреновац“ и фабрике у Беочину).

Испитивање квалитета бетона после пожара, са предлогом санације, извршено је на магацину Српске фабрике стакла у Параћину, ресторану „Бердап“ хотела „Југославија“ у Београду, згради Електровојводине у Новом Саду, Фабрици „Тодор Дукин“ у Београду и на Фабрици станова „Рад“ у Но-



Слика 1 – Апаратура за испитивање ултразвуком



Слика 2 – Инјектиране прсине епокси-смолом на прилазним конструкцијама Панчевачког моста у Београду



вом Београду. Испитивање квалитета извршено је и за полиетиленски материјал за Сава центар и полиуретански материјал за спортске хале и стадионе.

Веома значајно је и учешће у извођењу друмског моста у Брчком и Црљанима, са применом префабрикованих елемената, међусобно лепљених масом на бази епокси-смоле и утегнутих кабловима за претходно напрезање, као и извођење санације са применом епокси-смоле на 16 прилазних конструкција Панчевачког моста у Београду (сл. 2), на шест мостова на прузи Београд–Бар и на згради Електровојводе у Новом Саду.

За кровну конструкцију Спортског центра „25. мај“ у Београду извршена су моделска и друга потребна испитивања, ради добијања увида у њено будуће понашање.

Извршена су и испитивања материјала, ради добијања података за израду техничке регулативе. Израђени су програми за испитивање материјала и формиран је низ лабораторија грађевинских фирми.

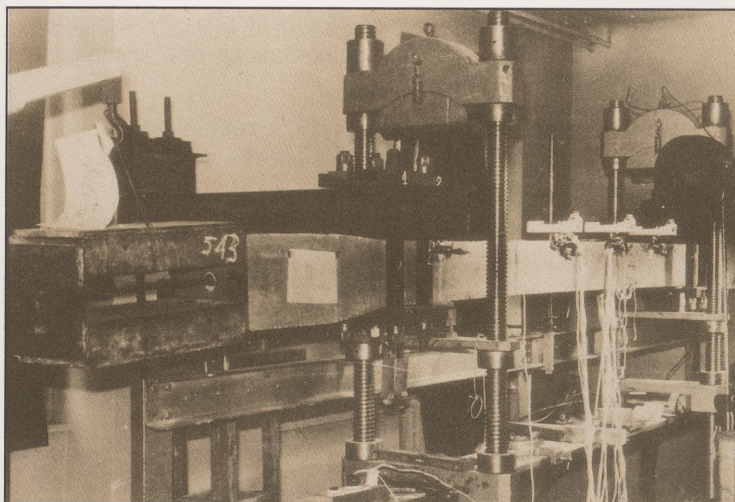
## Завод за испитивање конструкција\*

Завод за испитивање конструкција основан је 1951. године, као *Лабораторија за испитивање конструкција*. Први управник Лабораторије био је професор Милан Радојковић.

При оснивању, Лабораторија је имала само најнужнију опрему, која је касније попуњавана. Поједини инструменти за испитивање конструкција пројектовани су и израђени у самој Лабораторији.

Посебно значајна била је 1957. година, када је Дирекција за изградњу мостова града Београда уступила Лабораторији целокупну опрему набављену за испитивање моста преко Саве у продужетку Бранкове улице у Београду.

\* Коришћени су подаци из монографије *Грађевински факултет 1948–1978*, издање Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Београд, 1980.



Слика 3 – Експериментално испитивање граничне носивости армиранобетонског носача, изложеног торзији и савијању силама

Лабораторија за испитивање конструкција, од 24. децембра 1974, као *Завод за испитивање конструкција*, ушла је у састав формираног Института за грађевинарство и геодезију Грађевинског факултета. После пензионисања професора Милана Радојковића, од 1. октобра 1977, управник Завода постао је професор др *Влајко Брчић*. Укидањем Института за грађевинарство и геодезију, од 1. јануара 1978. године, Завод за испитивање конструкција ушао је у састав формираног Института за материјале и конструкције.

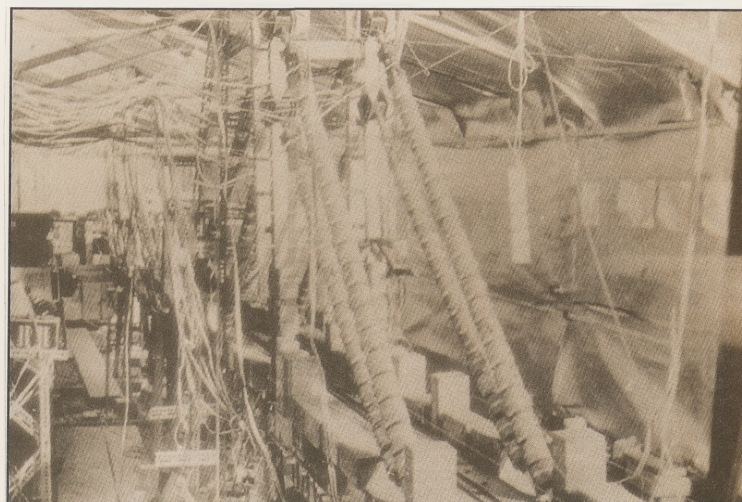
Од оснивања, у Заводу се одвијао интензиван наставни, научноистраживачки и стручни рад из области испитивања конструкција. Значајна делатност Завода одвијала се и из области заваривања.

У Заводу је обављан експериментални рад у настави из испитивања конструкција, без којег је ову област тешко замислити. Резултати научноистраживачког рада у Заводу редовно су коришћени за унапређивање наставе и увођење нових метода испитивања конструкција. Такође, извршена су лабораторијска експериментална истраживања за више специјалистичких, магистарских и докторских радова из области испитивања конструкција и заваривања.

Лабораторијска експериментална истраживања армиранобетонских и претходно напрегнутих елемената, изложених торзији и савијању (сл. 3), за магистарски и докторски рад ванредног професора др Радоја Вукотића, била су веома обимна и успешно су завршена.

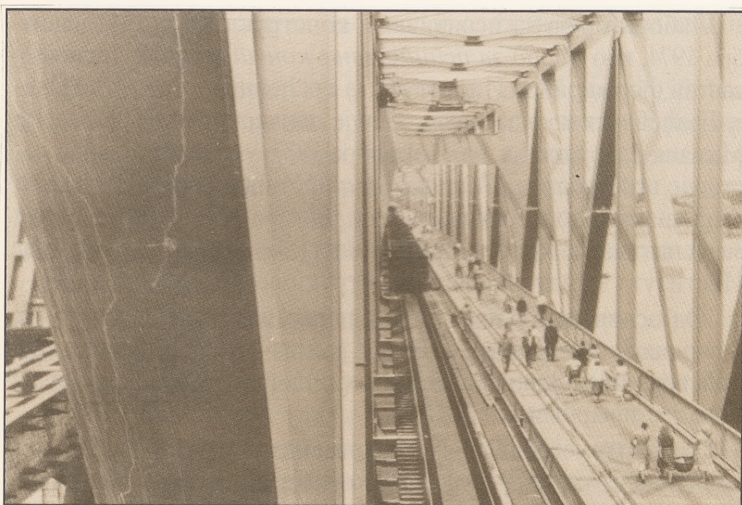
Обављена су моделска испитивања низа конструкција или њихових делова, ради утврђивања подобности усвојених пројачунских модела или конструкцијских решења (делови Панчевачког моста преко Дунава у Београду, делови моста Газела преко Саве у Београду, комплетан железнички вишећи мост преко Саве у Београду).

Моделско испитивање двоколосечног железничког вишећег моста преко Саве у Београду, у размери 1:33,3, при статичком и динамичком оптерећењу, прво тог типа у Југославији, приказано је на сл. 4.



Слика 4 – Моделско испитивање новог железничког вишећег моста преко Саве у Београду





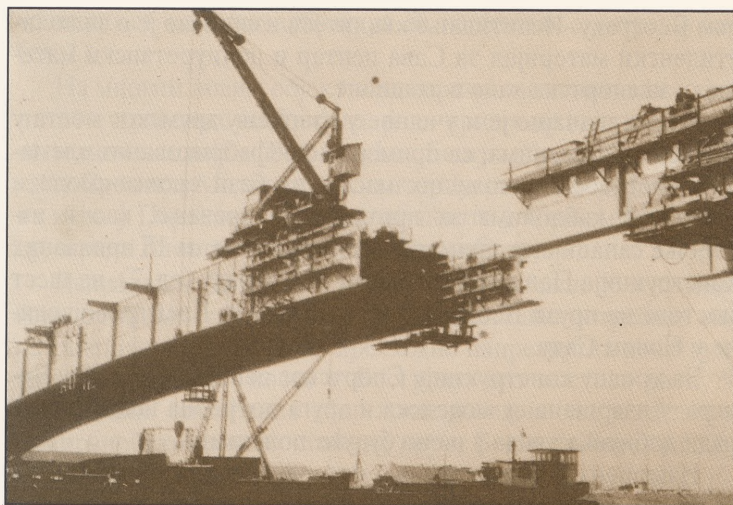
Слика 5 – Испитивање носивости Панчевачког моста преко Дунава у Београду

На многим новим објектима испитивана је носивост конструкције, ради припреме документације за технички пријем (мост преко Саве у продужетку Бранкове улице у Београду, Панчевачки мост преко Дунава у Београду – сл. 5, мост преко Неретве – сл. 6, сви мостови на прилазима железничком чвору у Скопљу, сви објекти железаре у Скопљу, три хале Лесковачког сајма, две хале „Галенике“ у Београду, силос у Тетову, резервоар у Ракитама, лучни кров магацина у Умци, платои железничких вагона).

На појединим објектима испитивана је конструкција у току грађења (мост преко Саве у продужетку Бранкове улице у Београду – сл. 7).

На многим постојећим објектима извршена су контролна испитивања конструкције (стари железнички мост преко Саве у Београду, више мостова преко Тамиша, два моста преко Босуна, неколико мостова на прузи Лапово–Светозарево).

Испитивана су стања многих оштећених конструкција, ради њихове санације или ојачања (тржни центар у Новом



Слика 7 – Испитивање у току грађења моста преко Саве у продужетку Бранкове улице у Београду

Београду, мост преко Тамиша у Сечњу, дробилица у Мајданпеку).

Многи конструкцијски детаљи испитани су моделски методом фотоеластичности (стање напона у чворном лиму челичне решетке Панчевачког моста преко Дунава у Београду и у притиснутим челичним цевима, концентрација напона у чворовима конструкције, вешање кранске стазе у железари у Зеници). За решавање стања напона у плочама примењивана је и Моирé-метода.

Изведен је и низ испитивања заварених спојева, као и основног и додатног материјала за заваривање.

## Завод за бетонске конструкције

Завод за бетонске конструкције основан је 1962. године, као *Завод за бетон*. Први управник Завода био је академик професор др х. с. *Ђорђе Лазаревић*. После његовог пензионисања, од 1. октобра 1973, управник Завода био је ванредни професор *Владимир Королија*.

Завод за бетон, од 24. децембра 1974. године, као *Завод за бетонске конструкције*, ушао је у састав формираног Института за грађевинарство и геодезију Грађевинског факултета. Укидањем тог Института, од 1. јануара 1978, Завод за бетонске конструкције ушао је у састав формираног Института за материјале и конструкције.

Од оснивања, у Заводу се одвијао веома интензиван научноистраживачки и стручни рад из области бетонских конструкција. Резултати научноистраживачког рада и искуства стечена из стручног рада редовно су коришћени за унапређивање наставе и праксе.

Научноистраживачки рад из области бетонских конструкција у Заводу одвијао се, најчешће, у оквиру реализације вишегодишњих научноистраживачких пројеката.



Слика 6 – Испитивање носивости моста преко Неретве



У Заводу су извршена веома значајна експериментална истраживања из области бетонских конструкција. Резултати експерименталних истраживања, извршених у Заводу, коришћени су за верификацију теоријских поставки или за решавање конкретних проблема из праксе.

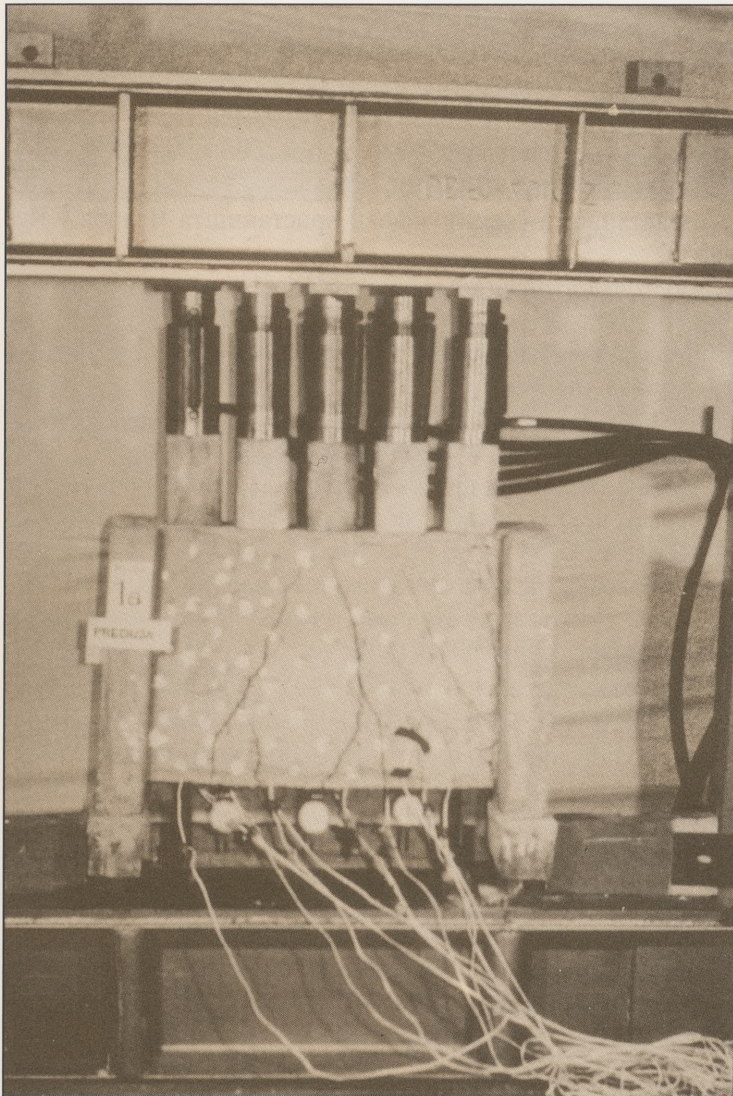
Извршено је експериментално истраживање понашања до лома претходно напрегнутог монтажног кровног носача, префабрикованог у три дела, који су међусобно били повезани претходним напрезањем преко спојнице без малтера. Префабрикацијом дугачких носача у деловима, знатно се олакшава њихов транспорт.

Експериментална истраживања понашања до лома извршена су за армиранобетонске монтажне ригле и корубе, изведене спрезањем бетона различите старости. Резултати истраживања коришћени су за верификацију теоријских поставки и за примену спрезања бетона различите старости у монтажним конструкцијама.

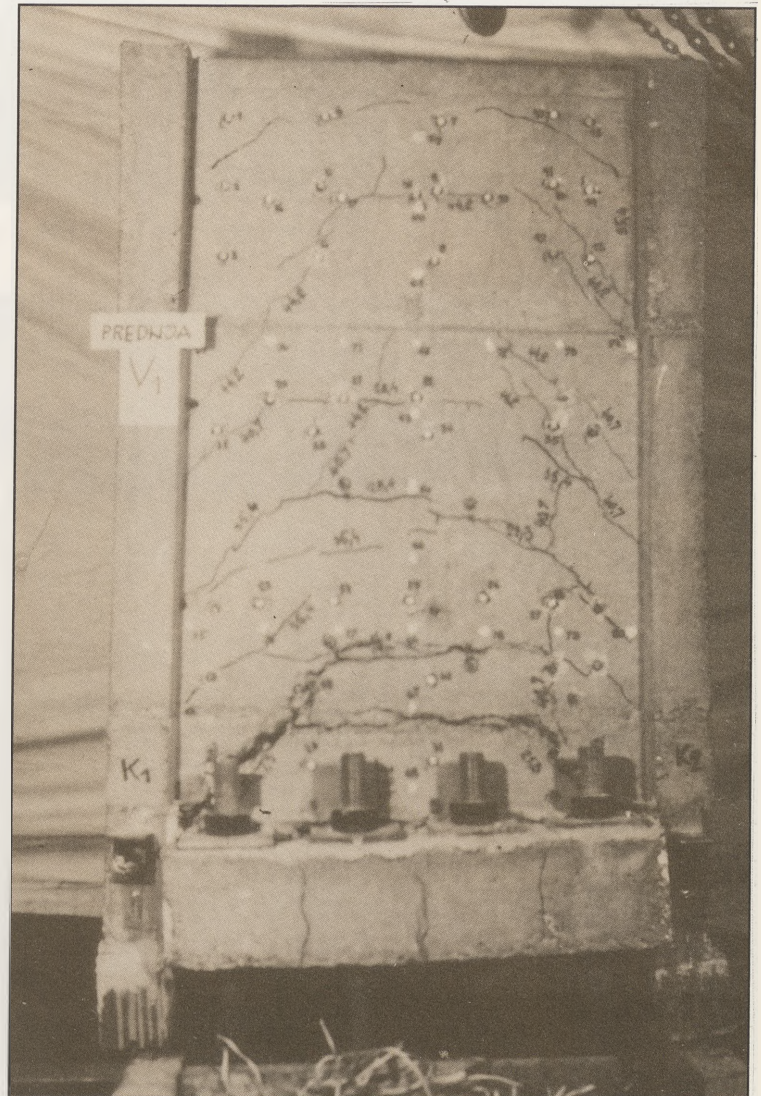
Извршена су лабораторијска експериментална истраживања понашања армиранобетонских двозглобних рамовских носача у току времена, под утицајем течења бетона. Резултати истраживања коришћени су за верификацију теоријских поставки утицаја течења бетона. После оптерећења носача до лома, они су санирани применом епокси-смоле. Затим је експериментално истраживано понашање санираних носача до лома. Резултати ових истраживања коришћени су за примену епокси-смоле у санацији оштећених бетонских конструкција, посебно после разорних земљотреса.

Лабораторијска експериментална истраживања локалних напона обављена су на великом броју бетонских узорака. Резултати истраживања коришћени су за верификацију теоријских поставки.

У Заводу су успешно завршена веома обимна лабораторијска експериментална истраживања понашања до лома, 40 армиранобетонских зидних носача, оптерећених по горњој



Слика 8 – Експериментално испитивање армиранобетонског зидног носача оптерећеног по горњој ивици



Слика 9 – Експериментално испитивање армиранобетонског зидног носача оптерећеног по доњој ивици



(сл. 8) или доњој ивици (сл. 9). Ова истраживања извршена су за вишегодишњи научноистраживачки пројекат и за магистарски и докторски рад професора др Мирка Аћића. Резултати истраживања коришћени су за верификацију теоријских поставки и примену зидних носача у пракси, као и за израду одговарајуће југословенске техничке регулативе.

Стручни рад из области бетонских конструкција у Заводу био је веома развијен. Разноврсне стручне активности обављене су за низ објеката у земљи и иностранству.

Идејни или главни пројекти конструкције израђени су за многе објекте, веома различите намене.

Пројектоване су конструкције пословних зграда (комплекс објеката Радничког универзитета у Новом Саду, зграда Бироа за економске експертизе у Новом Београду, светларник зграде Завода за израду новчаница у Београду) и стамбених зграда (солитер Р+18 у Новом Београду, солитер Слатина 7 у Тузли, фундаирање пет кула у Земуну).



Слика 10 – Кула Радничког универзитета у Новом Саду

Пројекат конструкције за комплекс објеката Радничког универзитета у Новом Саду, чија је кула, веома дуго највиша зграда у граду – сл. 10, био је први значајан пројекат конструкције израђен у Заводу.

Међу првим значајним пројектима конструкције, израђеним у Заводу, био је и пројекат конструкције за зграду Српског народног позоришта у Новом Саду, која је приказана на сл. 11, а његова велика дворана, за 940 гледалаца, на сл. 12.

У Заводу су пројектоване конструкције:

робних кућа (зграда Робне куће „Београд“ у Новом Пазару);

гаража (гаража Севертранса у Сомбору);

индустријских објеката (комплекс објеката хладњаче Пољопривредног комбината Београд у Болечу, комплекс објеката станице за припрему лапора Фабрике цемента Пљевља, кровна конструкција производне хале Утва у Панчеву, темељ алу-пресе Фабрике каблова у Јагодини);

силоса (елеваторски торањ силоса у Великом Градишту, темељ силоса у Бачком Петровцу, темељ силоса у Беочину);

аеродромских објеката (хангар 1 Југословенског аеро-транспорта на аеродрому „Београд“ у Сурчину, пристанишна зграда и котларница на аеродрому „Београд“ у Сурчину, подземни командни центар аеродрома у Кувајту, шест хангара за хеликоптере аеродрома у Кувајту);

пристаништа (кејски зидови пристаништа Чуаиба у Кувајту);

мостова (друмски мостови на саобраћајној петљи Аутокоманда у Београду, друмски мост преко Јале у продужетку улице Мије Керовића у Тузли, мост преко Матице код Подгорице, премостивање колектора стубова железничких мостова преко аутопута у Београду, идејно решење друмског моста преко Дунава код Бездана);

тунела (подземни пролаз у Заводу за израду новчаница у Београду, покретна скела за извођење тунела на прузи Београд–Бар);

резервоара (резервоар за воду у Параћину, темељи 16 резервоара Нафтагаса у Панчеву, темељи четири резервоара Југопетрола у Прахову);

водоторњева (идејно решење водоторња у Кошутњаку);

објеката водоснабдевања (постројење за пречишћавање воде на Бежанијској коси, црпна станица Дорћол у Београду);

објеката канализације (главни колектор у Кикинди, постројење за пречишћавање отпадних вода у Бујановцу) и

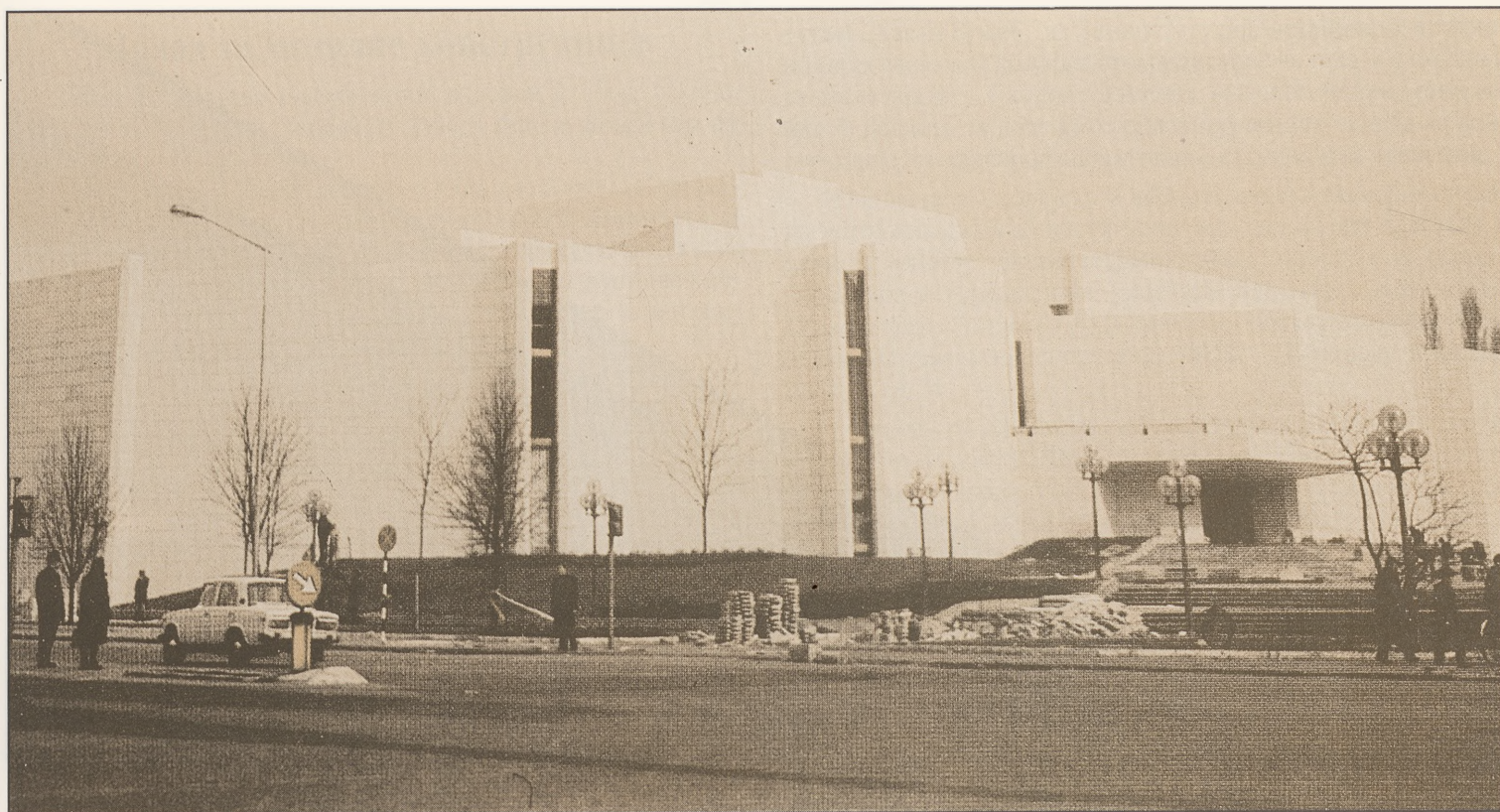
склоништа (склониште за ракетне чамце Вавилон у Ираку).

За многе постојеће објекте различите намене одређена је носивост конструкције у условима експлоатације и израђени су пројекти санације конструкције и реконструкције објекта.

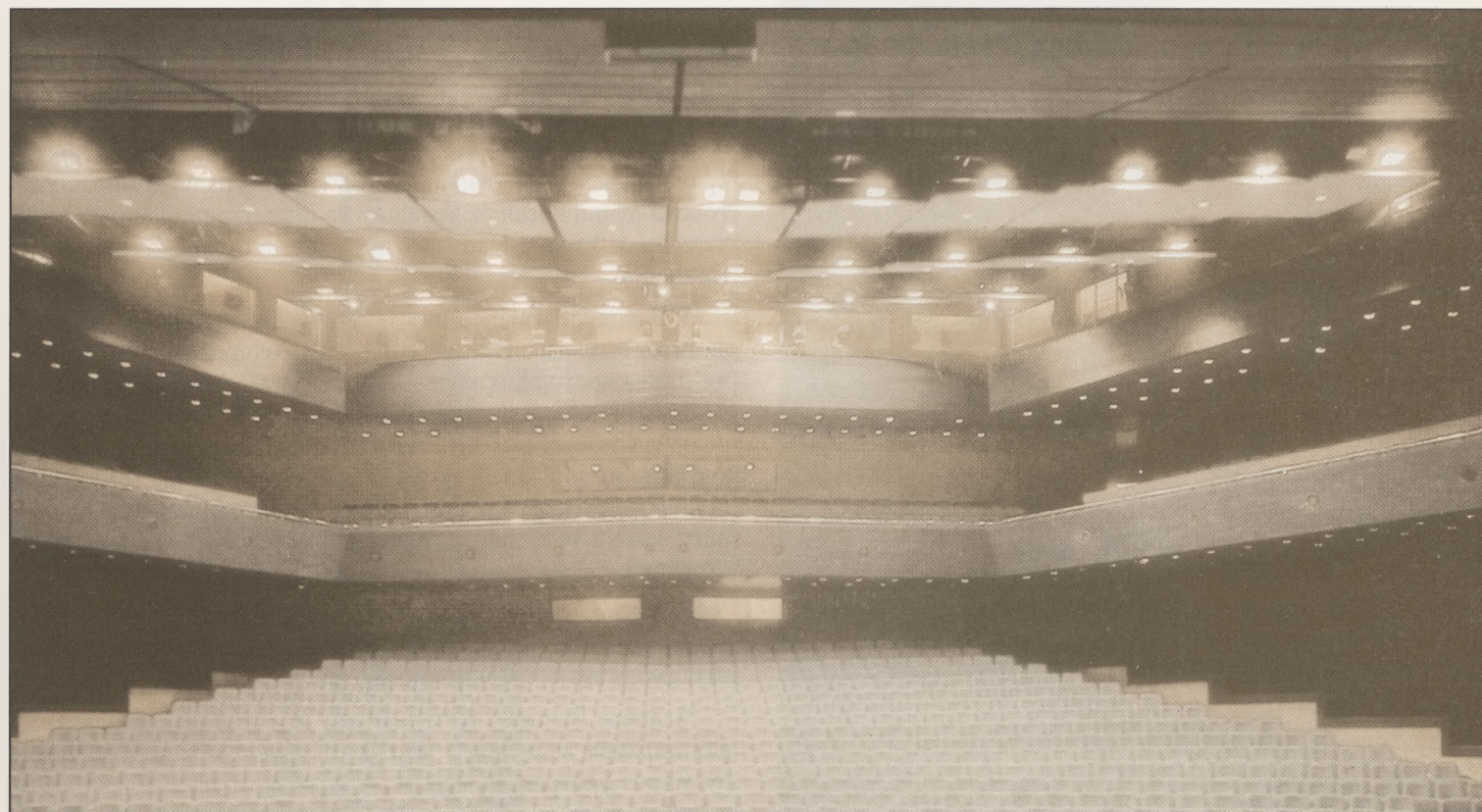
Пројектоване су санације конструкције:

пословних објеката (зграда предузећа „Борис Кидрич“ у Струмици, зграда Београдског издавачко-графичког завода





Слика 11 – Зграда Српског народног позоришта у Новом Саду



Слика 12 – Велика дворана Српског народног позоришта у Новом Саду





Слика 13 – Саниране прилазне конструкције Панчевачког моста Београду

у Београду, зграда Завода за израду новчаница у Београду, зграда Електроједине у Новом Саду, зграда дирекције Ибар–Лепенац у Приштини, зграда „Руднап“ у Београду);

стамбених објеката (зграда у блоку 28 у Новом Београду); библиотека (магазин библиотеке Српске академије наука и уметности у Београду);

зграда факултета (стара зграда Филозофског факултета у Београду);

зграда школа (Основна школа „Јован Цвијић“ у Београду, Гимназија „Иво Лола Рибар“ у Београду, Основна школа „Марко Орешковић“ у Новом Београду);

хотела (хотел „Агава“ у Бару, хотел „Топлице“ у Београду, хотел „Национал“ у Новом Београду, сала „Бердап“ хотела „Југославија“ у Београду);

здравствених установа (Хируршка клиника Ветеринарског факултета у Београду, Лабораторија за изотопе Медицинског факултета у Београду);

индустријских објеката (хале фабрике „Тодор Дукин“ у Београду, објекти „Азотаре“ у Панчеву, хала Фабрике станова „Рад“ у Новом Београду, објекат Фабрике „Киро Фетак“ у Куманову, кровна конструкција Ваљаонице лима у Земуну, хала Текстилне индустрије у Бечеју, индустријска млекара Пољопривредног комбината Београд у Соко Бањи, ферментатори за вино у Малој Круши);

силоса (силоси у Вуковару, Кули, Тузли, Косову Пољу);

мостова (друмски мост на путу Бар–Улцињ, друмски мост преко Тамиша код Панчева, прилазне конструкције Панчевачког моста у Београду – сл. 13);

резервоара (резервоар за воду Дерна у Либији).

За многе конструкције објеката извршено је испитивање понашања у условима експлоатације (франки-шипови и конструкција зграде Српског народног позоришта у Новом Саду, армиранобетонски и претходно напрегнути решеткасти носачи у фабрици „Рекорд“ у Раковици, армиранобетонске кранске греде у „Стандардбетону“ у Београду, армиранобетонски лучни носач са вешаљкама и претходно напрегнутом затегом у Утви у Панчеву, друмски мост преко Тамиша у Панчеву).

У Заводу је израђен низ студија и експертиза, веома различитог садржаја. Оне су се најчешће односиле на утврђивање стања постојећих конструкција, оштећених деградацијом у току времена, или инцидентним дејствима изазваним природним катастрофама и другим непредвиђеним ситуацијама, као и на утврђивање узрока насталих оштећења. Закључци студија и експертиза коришћени су за отклањање узрока оштећења и за израду одговарајућих пројеката санације конструкције.

За многе пројекте, израђене у другим организацијама, Завод је имао улогу консултанта, а, такође, велики број пројеката различитих објеката ревидован је у Заводу.

Чланови Завода учествовали су и у сталним комисијама, формираним за ревизију мостова и других објеката на ауто-путу кроз Београд, значајних пословних зграда и објеката водовода и канализације у Београду, као и Металуршког комбината у Смедереву.



## Завод за металне конструкције

Завод за металне конструкције основан је 1964. године, као *Завод за челик*. Управник Завода био је професор др Бранко Зарић.

Завод за челик, од 24. децембра 1974, као *Завод за металне конструкције*, ушао је у састав формираног Института за грађевинарство и геодезију Грађевинског факултета. Укидањем тог Института, од 1. јануара 1978, Завод за металне конструкције ушао је у састав формираног Института за материјале и конструкције.

У Заводу се одвијао научноистраживачки и стручни рад из области металних конструкција. Резултати научноистраживачког рада и искуства стечена из стручног рада коришћени су за унапређивање наставе и праксе.

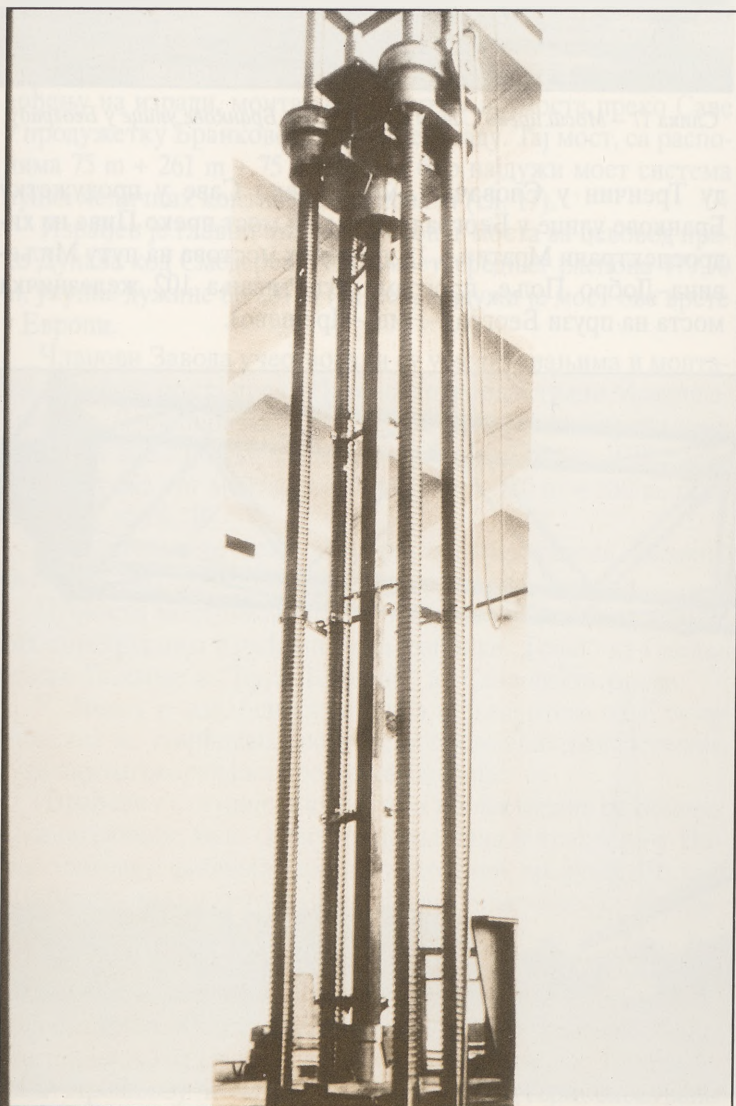
Научноистраживачки рад из области металних конструкција у Заводу одвијао се, најчешће, у оквиру реализације вишегодишњих научноистраживачких пројеката. Седмогодишњи научноистраживачки пројекат, у сарадњи са Инсти-

тутом „Хасан Бркић“ из Зенице, студије механичких и технолошких својстава домаћег профилисаног челика, а у сарадњи са железаром у Скопљу, домаћих ваљаних челика-лимова, био је подлога за нову категоризацију наших челика за конструкције, са значајним позитивним економским ефектима.

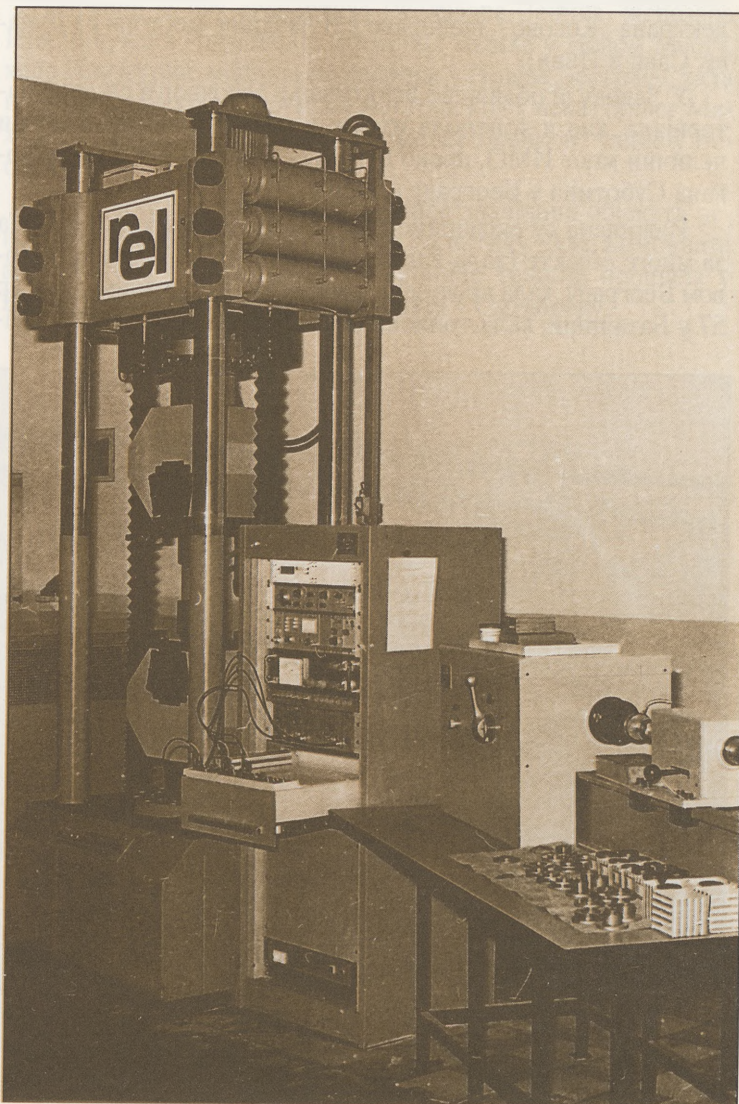
Извршена су теоријска и лабораторијска експериментална истраживања носивости челичних отворених профила и цеви, у оквиру научноистраживачког пројекта у склопу европског истраживачког програма *European Convention for Constructional Steelwork*. Експериментално испитивање носивости челичне цеви, на преси од 5000 kN у Београду, приказано је на сл. 14.

У Заводу су обављена лабораторијска експериментална истраживања употребних својстава домаћих високовредних завртњева, у оквиру научноистраживачког пројекта и сарадње са фабриком „Градац“ из Ваљева (сл. 15).

Извршена су експериментална испитивања високовредних завртњева за изградњу многих објеката (Нуклеарна

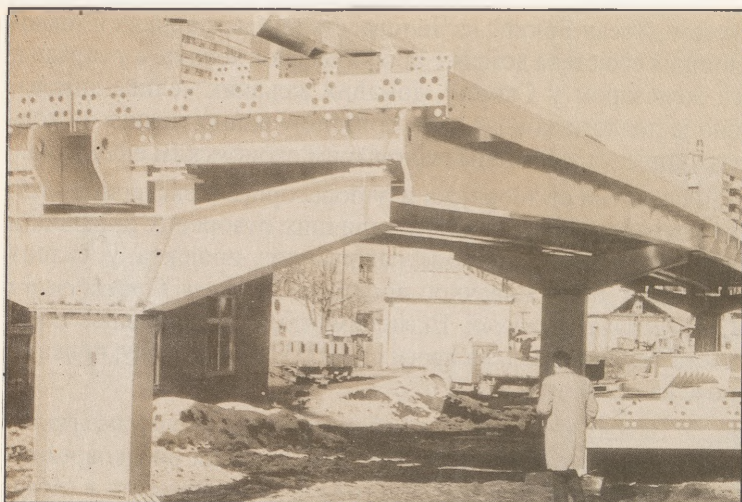


Слика 14 – Експериментално испитивање носивости челичне цеви



Слика 15 – Експериментално испитивање високовредних завртњева



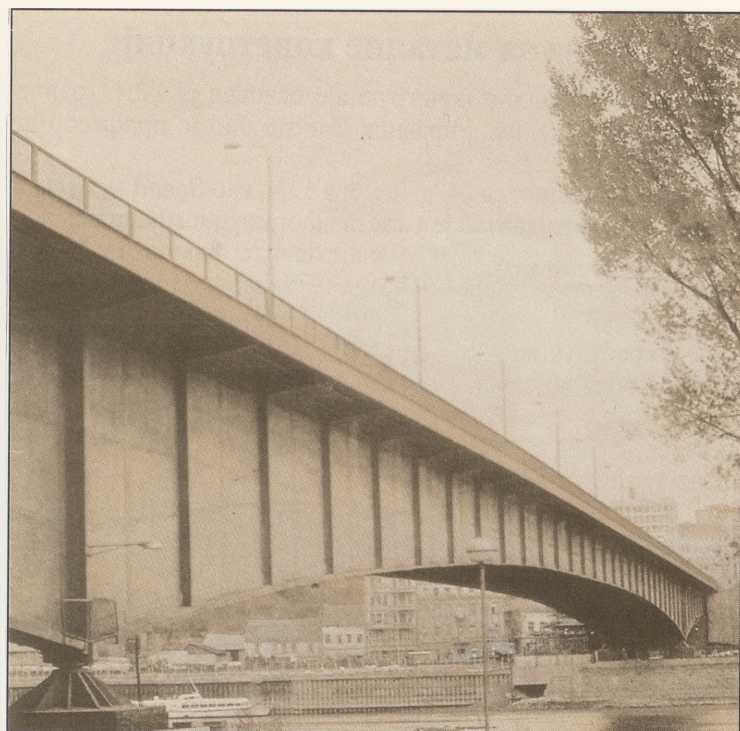


Слика 16 – Демонтиражни челични мост ИМО, преко аутопута у Београду

електрана „Кршко“, Термоелектрана „Обреновац“, Термоелектрана „Косово“, шећеране у Војводини, мостови на Дунаву, Сави и Пиви).

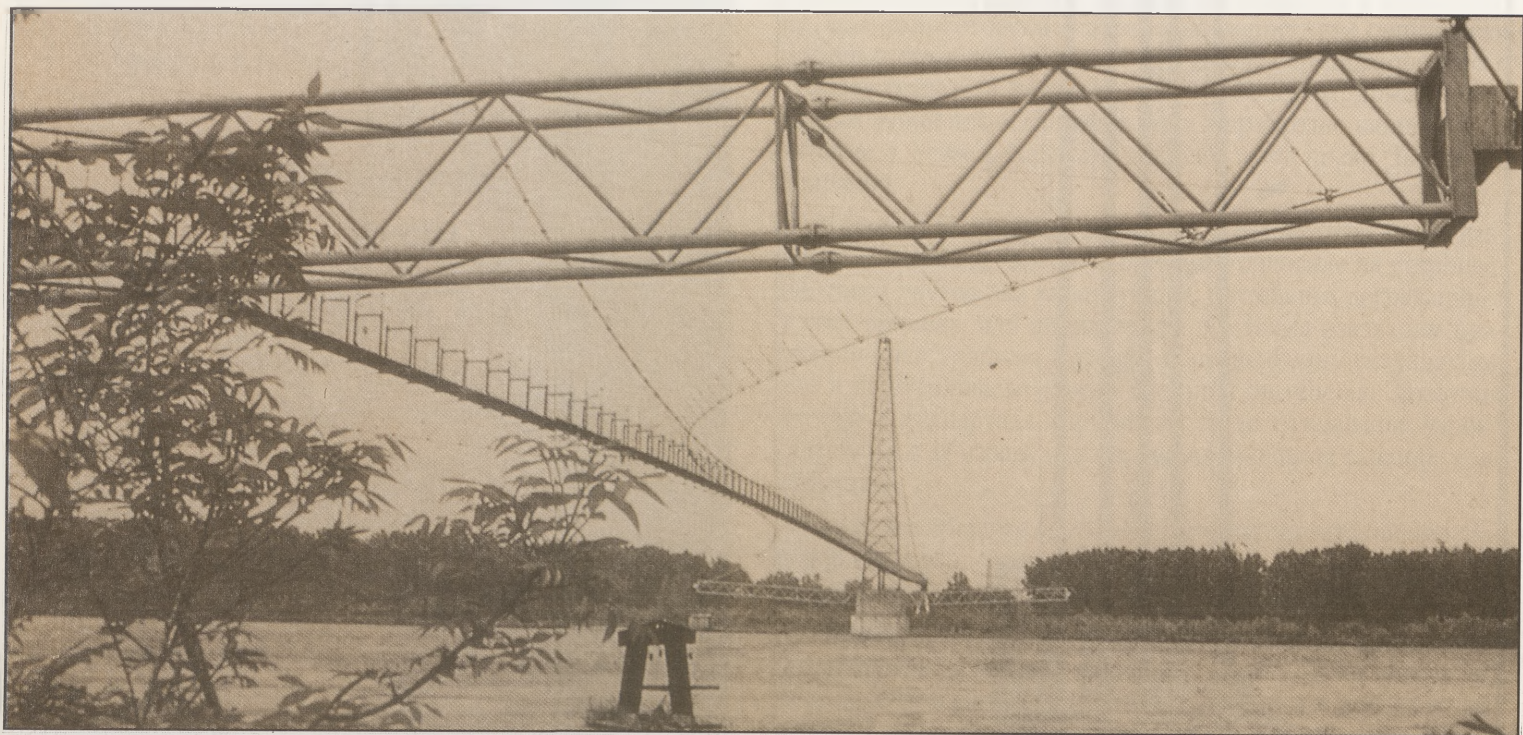
У Заводу је обављено испитивање основног и спојног материјала, као и контрола израде и монтаже за демонтиражни челични мост ИМО, преко аутопута у продужетку улице Јована Суботића у Београду (сл. 16).

Извршена су експериментална испитивања конструкција за многе објекте (хала Индустрије трактора и машина у Новом Београду, хала предузећа „Челик“ у Добановцима, хангар 57 у Батајници, хала топионице у Бору, спортска хала у гра-



Слика 17 – Мост преко Саве у продужетку Бранкове улице у Београду

ду Тренчин у Словачкој, мост преко Саве у продужетку Бранкове улице у Београду, друмски мост преко Пиве на хидроелектрани Мратиње, 12 друмских мостова на путу Миљевина–Добро Поље, програми испитивања 102 железничка моста на прузи Београд–Ниш–Прешево).



Слика 18 – Висећи мост за цевовод преко Дунава код Смедерева





Слика 19 – Монтажа друмског моста преко Пиве на хидроелектрани Мратиње

Стручни рад из области металних конструкција у Заводу био је разноврстан.

Чланови Завода учествовали су у пројектовању и руковођењу на изради, монтажи и испитивању моста преко Саве у продужетку Бранкове улице у Београду. Тај мост, са распонама  $75\text{ m} + 261\text{ m} + 75\text{ m}$ , дуго је био најдужи мост система пуних челичних континуалних носача (сл. 17).

Израђен је главни пројекат висуећег моста за цевовод преко Дунава код Смедерева. Овај мост, средњег распона  $479,70\text{ m}$ , укупне дужине  $865,74\text{ m}$  (сл. 18), најдужи је мост ове врсте у Европи.

Чланови Завода учествовали су у испитивањима и монтажи друмског моста преко Пиве на хидроелектрани Мратиње. European Convention for Constructional Steelwork наградила је овај мост као најбоље изведени објекат у челику у 1977. години. Монтажа тог моста, распона  $100\text{ m} + 180\text{ m} + 100\text{ m}$ , приказана је на сл. 19.

Пројектован је већи број различитих типова високих челичних стубова и телевизијски јарбол на Мајевици.

Пројекти модернизације технологије производње челичних конструкција израђени су за фабрике „Гоша“ из Смедеревске Паланке и „Буро Ђаковић“ из Славонског Брода.

У Заводу је израђен низ студија и експертиза, које су се односиле на утврђивање носивости постојећих конструкција и израду одговарајућих пројеката санације.

Израђене су студије носивости и пројектоване су санације конструкције хала (Индустрија машина и трактора у Новом Београду, фабрика каблова у Јагодини, предузеће Челик у Добановцима) и силоса (силос Гоша, више силоса у Саудијској Арабији).

Студије носивости и пројекти санације израђени су за низ мостова (шест железничких мостова на прузи Семизовац–Вогошће, 12 друмских мостова на путу Миљевина–Добро Поље, 102 железничка моста на прузи Београд–Ниш–Прешево) и за челични нагињач (термоелектрана Свилајнац).

Израђен је низ експертиза (железара Зеница, железара Никшић, хала Индустрије моторних возила у Новом Месту, хала Индустрије машина и трактора у Новом Београду, хала и димњак у Рековцу, друмски мостови код Сиска, Доњег Михољца, Бачке Паланке и у продужетку Бранкове улице у Београду).

Већи број пројеката конструкције значајних објеката ревидован је у Заводу, међу којима се истичу хале Комбината алуминијума у Подгорици, Ваљаонице тешких профила у Никшићу и Металуршког комбината у Смедереву.

## Завод за грађевинарство

Завод за грађевинарство основан је 21. априла 1955. године, као *Институт за грађевинарство при Грађевинском факултету*, а касније *Институт за грађевинарство*. Први директор Института, од 21. априла 1955, био је професор *Анџон Хуибнер*. Од 1961, директор Института је био професор *Христијивоје Ерић*, а од 1976, професор др *Милорад Ивковић*. *Димитрије Ђеринић* обављао је функцију директора Института од 1978. године. Од 1979, директор Института је био *Драгољуб Узелац*, а од 1985. године *Љубомир Аџековић*.

Институт је од 26. јула 1985. преименован у *Завод за грађевинарство*. Функцију директора Завода, од 1990. године, преузео је *Мирослав Мијушковић*, а од 1992, функцију директора обављао је *Милан Гавриловић*.

Завод за грађевинарство, преставши да послује самостално, ушао је 1. маја 1994. у састав Института за материјале и конструкције Грађевинског факултета.

У Заводу за грађевинарство је, од самог оснивања, наставно особље Грађевинског факултета интензивно сарађивало.





Слика 20 – Палаћа „Београђанка“ у Београду

Стручни рад из области грађевинског конструкторства и архитектуре у Заводу био је веома развијен. Разноврсне стручне активности, посебно пројектантске, обављане су за низ објеката у земљи и иностранству. У Заводу су израђени идејни или главни пројекти за многе објекте, веома различите намене.

Пројектоване су пословне зграде (палата „Београђанка“, једна од најлепших зграда у Београду, висине 100 m – сл. 20, административно пословна зграда на Губеревцу у Београду, стамбено пословна зграда у улици Маршала Тита у Убу, пословна зграда грађевинске фирме „Дом“ у Београду, пословни објекат G у Таковској улици у Београду, пословни објекат



Слика 22 – Хотел „Славија“ III у Београду

„Таково“ у Београду – сл. 21, Пословно-тржни центар Сити-пасаж у Београду) и стамбене зграде (објекти Цвећара у Београду, објекти A3 и A4 у Лајковцу).

У Заводу су израђени пројекти:

хотела (хотел „Нарвик“ у Кикинди, хотел „Бреза“ у Врњачкој Бањи, Дом пензионера у Тузли, хотел „Славија“ III у Београду – сл. 22, објекти туристичког насеља Фонтана на Јелси);

ресторана (ресторан „Дунавски цвет“ у Београду – сл. 23); банака (Народна банка Југославије у Београду);

спортских објеката (комплекс базена и велике вежбаонице „Др Ратко Виличић“ у Пољуду у Сплиту – сл. 24 и 25,

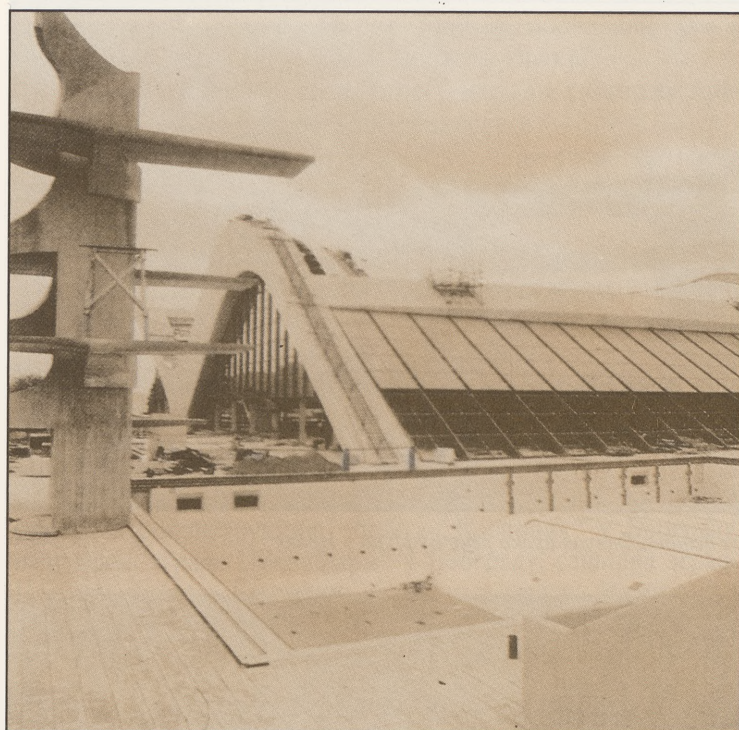


Слика 21 – Пословни објекат „Таково“ у Београду

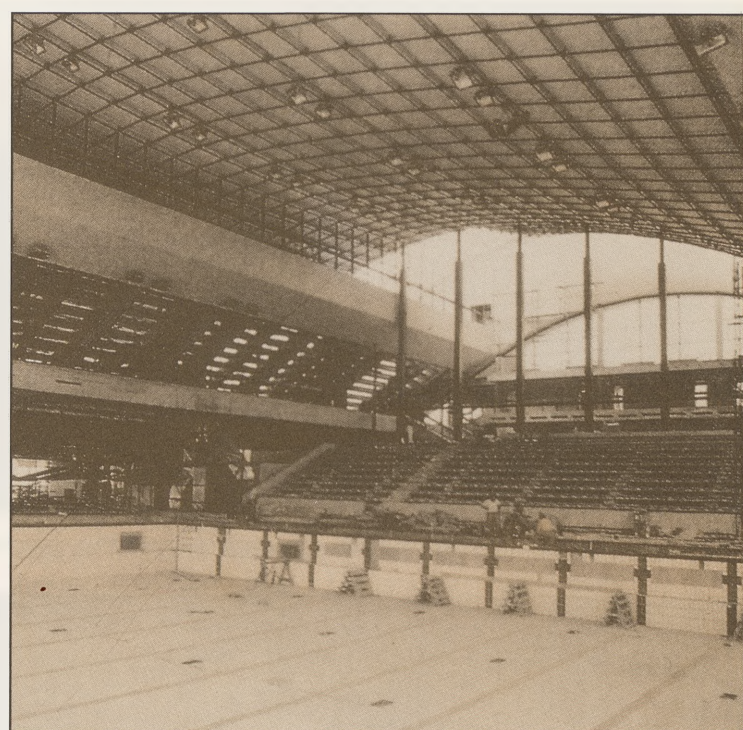


Слика 23 – Ресторан „Дунавски цвет“ у Београду





Слика 24 – Затворени базен у Пољуду у Силићу



Слика 25 – Унутрашњост затвореног базена у Пољуду у Силићу

објекти Спортског центра „25. мај“ у Београду, објекти Спортског центра „11. април“ у Новом Београду);

домова културе (спомен-дом културе „Политика“ у Круњу – сл. 26);

робних кућа (зграда Робне куће „Ктитор“ у Београду – сл. 27);

индустријских објеката (хала ливнице Фабрике „Зорка“ у Шапцу, комплекс хала Индустрије пољопривредних машина „Змај“ у Земуну, хала сервиса II за тешка возила у Мајданпеку, млин сировина Фабрике цемента „Шар“ у Ђенерал Јанковићу, производна хала „Арматура“ индустрије „Прва искра“ у Барићу, хале за Борски рудник, објекат припреме реагенаса

флотације кишнице на Новом Брду, моторна радионица и контролни торањ аеродрома „Београд“ у Сурчину, фундације турбо-компресора и подови тешких возила за Рударско-топионичарски базен у Бору) и

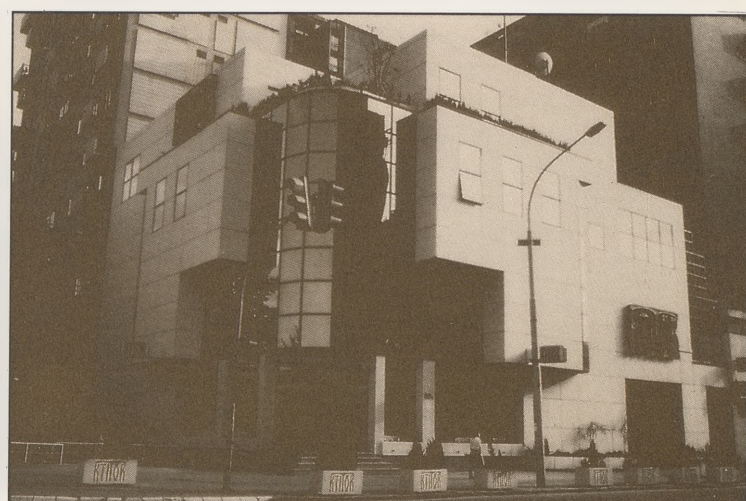
силоса (силоси за клинкер нове фабрике цемента у Беочину, плашт силоса за шећер фабрике шећера у Бјелини).

Пројектовани су:

мостови (друмски мост Фалуца преко реке Еуфрат у Ираку, укупне дужине 511,48 m – сл. 28, друмски мост преко Саве код Орашја, друмски мост преко Требишњице у Требињу – сл. 29, градски мост „Гоце Делчев“ преко Вардара у Скопљу – сл. 30, мост Грло у кањону Мораче, друмски мосто-



Слика 26 – Спомен-дом културе „Политика“ у Круњу

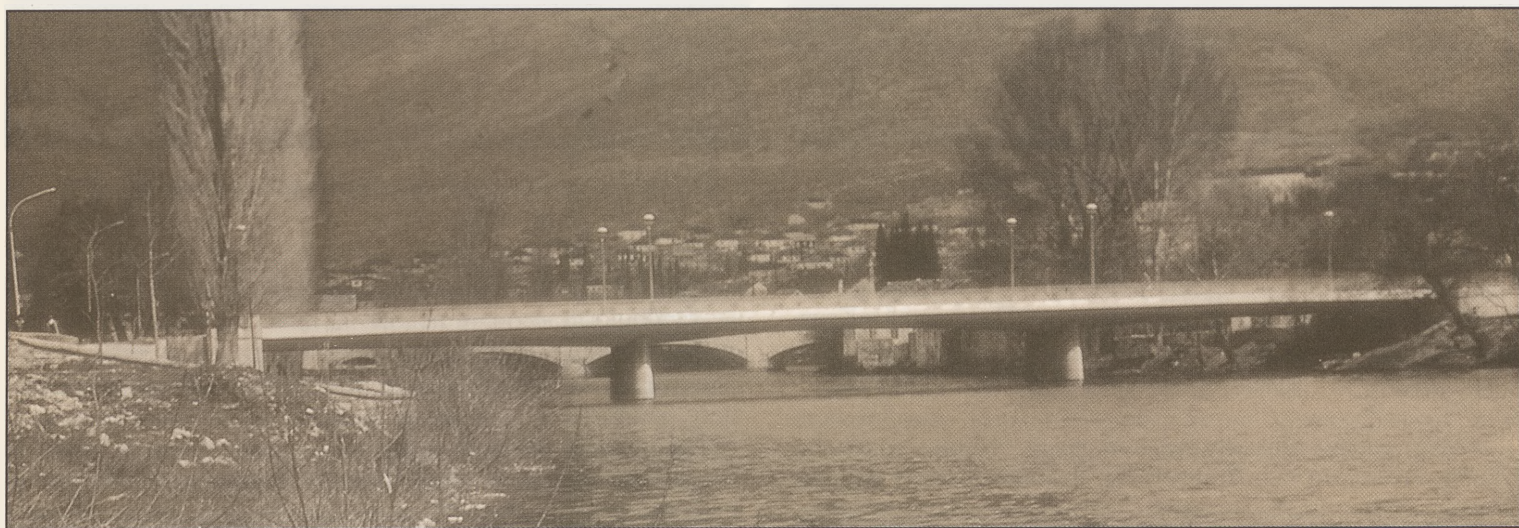


Слика 27 – Робна кућа „Ктитор“ у Београду





Слика 28 – Друмски мост од прелазно најрежнутог бейона Фалуца преко реке Еуфрат у Ираку



Слика 29 – Друмски мост од прелазно најрежнутог бейона преко Требишњице у Требињу



Слика 30 – Градски мост „Гоце Делчев“ преко Вардара у Скопљу



ви Дијалах и Хадита преко реке Еуфрат, мост Рабар Кои и мост преко реке Тигар у граду Тикрит у Ираку);

скеле за грађење мостова (преко Вардара у Скопљу, преко Нишаве у Нишу, преко Саве у Орашју);

броне (брана Рзав на Златибору, вишелучна бетонска брана Модрац на реци Спречи код Тузле – сл. 31, брана Нова Грошница код Крагујевца);

водоторњеви (водоторањ у Лагосу у Нигерији);

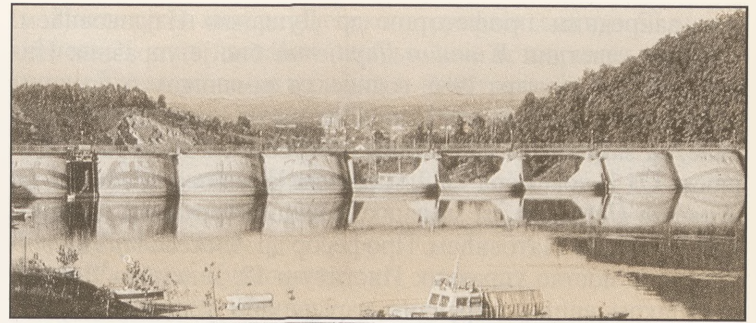
објекти водоснабдевања (објекти водоснабдевања рудника бабра у Бурми, објекти водоснабдевања објеката 404 и 606 у Ираку, водозахват Ботонег у Истри) и

објекти канализације (колектор GC<sub>1</sub> у Новом Саду).

За многе објекте, израђени су у Заводу пројекти санације и реконструкције.

Пројектоване су санације и реконструкције пословних објеката (реконструкција објекта „Копаоник“ у Београду, надградња зграде „Медифарм“ у Београду, санација зграде Црвеног крста у Београду, надградња зграде „Ветпром“ у Београду, реконструкција Дома Југословенске народне армије у Крагујевцу, обезбеђење темељне јаме у Таковској улици у Београду) и стамбених објеката (рационализација конструкције стамбених објеката Т1-Т4 у Миријеву, реконструкција објеката С1-С6 у насељу Дорћол у Београду).

Израђени су пројекти санације банака (зграда Инвестбанке у Београду) и здравствених установа (Дом здравља у Лазаревцу).



Слика 31 – Брана Модрац код Тузле

Пројектоване су санације и реконструкције индустријских објеката (реконструкција фабрике „Тигар“ у Пироту, санација складишта фабрике „Дуга“ у Београду, реконструкција циглане у Смедеревској Паланци, обезбеђење за сеизмичке утицаје објеката железаре у Скопљу, рационализација фундаирања хале континенталног лива у Скопљу, надградња бакље за сагоревање гасова рафинерије нафте у Панчеву) и силоса (санација силоса за одлеживање вина у Ораховцу).

Израђени су пројекти санације мостова (14 мостова на прузи Лапово–Скопље).

У Заводу је ревидовано више пројеката, посебно објеката Хидроелектране Ђердап II и зграде Војно-медицинске академије у Београду. За поједине објекте, Завод је обавио надзор у току изградње.

## Организација Института\*

Институт за материјале и конструкције основан је 1. јануара 1978. године, као радна јединица Грађевинског факултета Универзитета у Београду. На референдуму, одржаном 29. децембра 1977, велика већина запослених изјаснила се за предложену реорганизацију Грађевинског факултета.

У Институту за материјале и конструкције предвиђено је обављање научног, наставног и високостручног рада из области материјала и конструкција, као међусобно повезаних и условљених делатности. Формирањем Института за материјале и конструкције створена је, по кадровима и опреми, јака радна јединица, способна за обављање комплексних задатака из своје делатности.

Укидањем дотадашњих катедри на Грађевинском факултету, поједини предмети, по тада важећем наставном плану, распоређени су по одговарајућим радним јединицама. Тако је Институт за материјале и конструкције обухватио предмете: Техничко цртање, Грађевински материјали, Бетонске конструкције I, II и III, Преднапрегнутим бетон, Бетонски мостови, Фундирање, Зградарство, Дрвене конструкције, Испитивање конструкција, Металне конструкције I и II, Метални мостови, Металне конструкције у хидротехници,

Механика бетона, Хидротехничке конструкције и Основи хидротехничких конструкција. Целокупно наставно особље на овим предметима ушло је у састав Института за материјале и конструкције.

У Институт за материјале и конструкције укључена су и четири завода дотадашњег Института за грађевинарство и геодезију Грађевинског факултета: Завод за испитивање материјала, Завод за испитивање конструкција, Завод за бетонске конструкције и Завод за металне конструкције. Целокупно техничко особље ових завода ушло је у састав Института за материјале и конструкције.

Уз управника радне јединице и његовог заменика, који се бирају сваке друге године, формирана је и стална административна служба.

Функцију управника Института за материјале и конструкције, од оснивања, 1. јануара 1978, први је обављао професор др Александар Паквор, а његов заменик био је асистент мр Братислав Стипанић. Затим је, од 1. јануара 1980, функцију управника Института преузео професор др Живојин Петровић, са замеником доцентом др Милошем Манојловићем. Од 1. марта 1982, управник је био професор др Мирко Аћих, са замеником доцентом др Михајлом Ђурђевићем, а од 28. фебруара 1984, професор др Михаило Мурављов, са замени-

\* До 1. октобра 1996. године.



ком ванредним професором др Душаном Најдановићем. Стручни саветник *Живојин Даријевић* био је управник Института од 1. јануара 1986. године, са замеником ванредним професором др Жоржом Поповићем, а од 1. јануара 1988. године, са замеником ванредним професором др Дејаном Бајићем. Од 1. новембра 1989, управник је поново професор др *Живојин Перишић*, са замеником вишим стручним сарадником Владетом Матовићем. Професор др *Александар Паквор* поново је постао управник Института 12. децембра 1991, са замеником вишим стручним сарадником Владетом Матовићем. Они те функције обављају и сада.

Наставно особље радне јединице и представници студената сачињавали су *Научно-наставно веће* Института за материјале и конструкције, које се бавило свим питањима научног и наставног рада. Први председник Научно-наставног већа Института за материјале и конструкције, од оснивања, 1. јануара 1978, био је професор др *Милан Гојковић*, са секретаром асистентом мр Олгом Ђурић-Перић. Затим те функције обављају: од 30. октобра 1979, професор др *Милорад Ивковић*, председник, са секретаром ванредним професором др Жоржом Поповићем, од 1. децембра 1981, професор др *Душан Миловановић*, председник, са секретаром ванредним професором др Жоржом Поповићем и од 1. новембра 1983, професор др *Живојин Перишић*, председник, са секретаром асистентом др Драгицом Јевтић.

Реорганизацијом Грађевинског факултета, 29. фебруара 1988, поново су формиране катедре. Од тада, свим питањима научног и наставног рада, уместо укинутог Научно-наставног већа Института за материјале и конструкције, баве се одговарајуће катедре Грађевинског факултета.

Предмети из области материјала и конструкција, које би, по тада важећем наставном плану, требало да обухвати бивше Научно-наставно веће Института за материјале и конструкције, распоређени су у четири катедре. То су: *Катедра за бетонске конструкције*, *Катедра за металне и дрвене конструкције*, *Катедра за материјале и испитивање конструкција* и *Катедра за зградарство* која од формирања није радила самостално, него заједно са Катедром за металне и дрвене конструкције.

Предмети из групе Хидротехничке конструкције распоређени су у Катедру за хидротехничке конструкције, а наставно особље на овим предметима укључено је у састав Института за хидротехнику.

Предмети из групе Фундирање и Механика стена распоређени су у Катедру за грађевинску геотехнику, а наставно особље на овим предметима укључено је у састав Института за саобраћајнице и геотехнику.

Шеф Катедре за бетонске конструкције, формиране 29. фебруара 1988. године, постао је професор др *Мирко Аћих*.

Први шеф Катедре за металне и дрвене конструкције и зградарство, формиране 29. фебруара 1988. године, био је, до пензионисања, професор др *Бранко Зарић*. Затим, од 1. октобра 1988, ту функцију преузима професор др *Милан Гојковић*, а после његовог пензионисања, од 1. октобра 1991, ванредни професор др *Драган Буђевац*.

Шеф Катедре за материјале и испитивање конструкција, формиране 29. фебруара 1988, постао је професор др *Михаило Мурављов*.

Ове три катедре, које обухватају предмете из области материјала и конструкција, одлучиле су да, од 6. новембра 1991, раде заједно, као *Катедре за материјале и конструкције*. Целокупно наставно особље Катедара за материјале и конструкције истовремено улази у састав Института за материјале и конструкције. Шеф Катедара за материјале и конструкције постао је професор др *Михаило Мурављов*, са секретаром асистентом др Драгицом Јевтић. Од 1. октобра 1996, функцију шефа Катедара за материјале и конструкције преузео је професор др *Мирко Аћих*, са секретаром мр Снежаном Маринковић. Они те функције обављају и сада.

На основу искуства, стеченог у прве две године рада Института за материјале и конструкције, од 8. фебруара 1980, из организационих разлога, формирано је шест научно-наставних сектора: *Сектор за бетонске конструкције*, *Сектор за металне и дрвене конструкције*, *Сектор за испитивање материјала*, *Сектор за испитивање конструкција*, *Сектор за фундирање и хидротехничке конструкције* и *Сектор за зградарство и техничко цртање*, при чему је наставно и техничко особље распоређено по одговарајућим научно-наставним секторима.

Истовремено, формиран је и *Колегијум* Института за материјале и конструкције. Чланови Колегијума били су председник Научно-наставног већа, управник Института и шефови шест научно-наставних сектора.

Први шеф Сектора за бетонске конструкције, од 8. фебруара 1980, био је професор др *Живорад Радосављевић*, а од 1. марта 1982, професор др *Александар Паквор*.

Шеф Сектора за металне и дрвене конструкције, од оснивања 8. фебруара 1980, био је асистент мр *Брајислав Симићанић*, од 1. марта 1982, то је асистент *Предраг Божић*, а после његове смрти, од 3. априла 1983, шеф Сектора је постао професор др *Бранко Зарић*.

Доцент др *Секула Живковић* био је, од 8. фебруара 1980, први шеф Сектора за испитивање материјала. Затим, од доласка на Грађевински факултет 1. јануара 1981, шеф Сектора је био професор др *Михаило Мурављов*. Доцент др *Секула Живковић* поново је постао шеф Сектора од 28. фебруара 1984, а професор др *Михаило Мурављов* од 1. јануара 1986. године.

Шеф Сектора за испитивање конструкција, од оснивања 8. фебруара 1980, постао је ванредни професор др *Радоје Вукојичић*.

Први шеф Сектора за фундирање и хидротехничке конструкције, од 8. фебруара 1980, био је професор др *Душан Миловановић*, а затим, од 1. децембра 1981, ванредни професор др *Чедомир Вујичић*.

Стручни саветник *Надежда Пејровић* била је, од 8. фебруара 1980. године, први шеф Сектора за зградарство и техничко цртање, а од 1. јануара 1986. то је био ванредни професор др *Жорж Појовић*.



Од реорганизације Грађевинског факултета, 29. фебруара 1988, којом су поново формиране катедре, у Институту за материјале и конструкције постоје четири сектора:

*Сектор за бетонске конструкције,*  
*Сектор за металне и дрвене конструкције и зградарство,*  
*Сектор за испитивање материјала и*  
*Сектор за испитивање конструкција.*

Шеф Сектора за бетонске конструкције, од 29. фебруара 1988, постао је професор др *Мирко Аћих*. Он ту функцију обавља и сада.

Професор др *Бранко Зарић*, од 29. фебруара 1988. године до пензионисања, био је шеф Сектора за металне и дрвене конструкције и зградарство. Затим од 1. октобра 1988, ту функцију преузима професор др *Милан Гојковић*, а после његовог пензионисања, од 1. октобра 1991, ванредни професор др *Драган Буђевац*. Он ту функцију обавља и сада.

Шеф Сектора за испитивање материјала, од 29. фебруара 1988, и даље је био професор др *Михаило Мурављов*. Он ту функцију обавља и сада.

Ванредни професор др *Радое Вукојичић* биран је за шефа Сектора за испитивање конструкција и од 29. фебруара 1988, а ту функцију обавља и сада.

Чланови Колегијума Института за материјале и конструкције, од 29. фебруара 1988, били су шефови три формиране катедре, које обухватају предмете из области материјала и конструкција, управник Института и шефови четири сектора. Међутим, шефови све три катедре били су истовремено и шефови одговарајућих сектора.

Од 6. новембра 1991, када су три катедре, које обухватају предмете из области материјала и конструкција, одлучиле да раде заједно, чланови Колегијума Института постали су шеф Катедара за материјале и конструкције, управник Института и шефови четири сектора.

Институт за материјале и конструкције, од 16. фебруара 1993, уместо радне јединице чини *органizaciony јединицу* Грађевинског факултета.

У састав Института за материјале и конструкције, од 1. маја 1994, ушао је и Завод за грађевинарство, као *Сектор за грађевинарство*. До тада је овај Завод пословао самостално, као организација ван Грађевинског факултета. Шеф тога Сектора, а истовремено и нови члан Колегијума Института, од 1. маја 1994, постао је *Милан Гавриловић*. После његовог одласка из Института за материјале и конструкције, од 15. октобра 1994, шеф Сектора је виши стручни сарадник *Стеван Фоџирић*. Он ту функцију обавља и сада.

Подела Института за материјале и конструкције на секторе све више је само формална. Директна међусобна сарадња чланова различитих сектора Института на решавању низа комплексних задатака из области материјала и конструкција веома је добра, посебно у последње време. Радни тимови за поједине послове, који се састоје од наставног и техничког особља различитих ужих специјалности, формирају се на нивоу Института према стварној потреби, а независно од секторске припадности. Суштински, Институт чини једну хомогену целину.

Институт за материјале и конструкције сада има 53 члана, од чега 31 чини наставно особље, које истовремено улази у састав Катедара за материјале и конструкције, пет чланова су инжењери-сарадници, а 17 чланова су административно-техничко особље.

Наставно особље Института чине:

редовни професори

др *Мирко Аћих*  
 др *Михаило Мурављов*  
 др *Александар Паквор*  
 др *Живојша Перишић*

ванредни професори

др *Дејан Бајић*  
 др *Драган Буђевац*  
 др *Радое Вукојичић*  
 др *Душан Најдановић*

доценти

др *Михајло Ђурђевић*  
 др *Секула Живковић*

асистенти

др *Драгица Јевђић*  
 др *Милан Красуља* (неплаћено одсуство)  
 мр *Светлана Васић* (неплаћено одсуство)  
 мр *Борис Глизић*  
 мр *Снежана Маринковић*  
 мр *Злајко Марковић*  
 мр *Бранко Милосављевић*  
 мр *Александар Павић* (неплаћено одсуство)  
 мр *Ненад Пецић*  
 мр *Мирослава Сјанчић-Живковић*  
 мр *Бошко Сивановић*  
 мр *Нађаша Тошић*

асистенти-приправници

*Драгана Божавац*  
*Драгана Корица*  
*Снежана Машиовић*  
*Миодраг Сјојановић*

виши стручни сарадници

*Вања Алendar*  
*Тихомир Ковачевић*  
*Владејша Мајковић*  
*Стеван Фоџирић*

стручни сарадник

*Драго Остојић*.

Инжењери-сарадници Института су:

мр *Брајислав Симић*  
*Јасна Радосављевић* (мировање радног односа)  
*Радован Тошковић*  
*Димитрије Закић* (ангажован преко Републичког завода за тржиште рада на одређено време)  
*Ташјана Наумов* (ангажована преко Републичког завода за тржиште рада на одређено време).

Административно-техничко особље Института чине:

*Олга Калембер*, помоћник управника Института за административна и финансијска питања



Бојан Тейавчевић, администратор система  
 Новка Тајић, оператор за графику  
 Стоја Тодоровић, оператор припреме података  
 Милован Пејровић, виши техничар  
 Милан Бошковић, виши лаборант  
 Душан Нешић, виши лаборант  
 Зора Живановић, техничар  
 Срђан Космач, техничар

Даница Пеиновић, техничар  
 Миодраг Савић, техничар  
 Миливоје Смиљанић, техничар  
 Александар Пејровић, лаборант  
 Милена Пејровић, лаборант  
 Соња Шуменковић, лаборант  
 Рајко Песчић, лаборант  
 Радојка Радуловић, фотограф

## Опрема Института\*

Оснивањем Института за материјале и конструкције, 1. јануара 1978. године, целокупна опрема Завода за испитивање материјала, Завода за испитивање конструкција, Завода за бетонске конструкције и Завода за металне конструкције, који су тада ушли у састав Института, припала је формираном Институту. Концентрацијом постојеће опреме за испитивања из области материјала и конструкција, Институт је оспособљен за обављање комплексних задатака.

Од оснивања Института за материјале и конструкције, стално је, са посебном пажњом, вођено рачуна о одржавању постојеће и набавци нове опреме. За ту сврху коришћена су средства амортизације и наменска средства научноистраживачких пројеката, као и знатна средства Института, посебно издвајана из свих стручних послова сарадње са привредом.

У Институту је формиран модеран *Рачунски центар* великог капацитета – сл. 32. По постојећој опреми, снабдевености програмима и оспособљености кадрова, садашње стање у Рачунском центру Института веома је добро. У њему су на високом нивоу обављени сви досадашњи наставни, научноистраживачки и стручни задаци. Рачунари се, такође, веома успешно користе и у обављању административних и финансијских послова Института. Велике су и могућности за оба-

вљање будућих активности на нумеричким анализама, регистрацији и обради резултата испитивања из области материјала и конструкција.

У Рачунском центру Института сада постоји укупно 19 персоналних рачунара – шест рачунара типа Pentium, осам рачунара типа 486, један рачунар типа 386 и четири рачунара типа 286, као и седам штампача – два типа HP Laser Jet и пет типа Fujitsu Matrix. Сви персонални рачунари међусобно су повезани у мрежу Института, а преко ње и са глобалном мрежом.

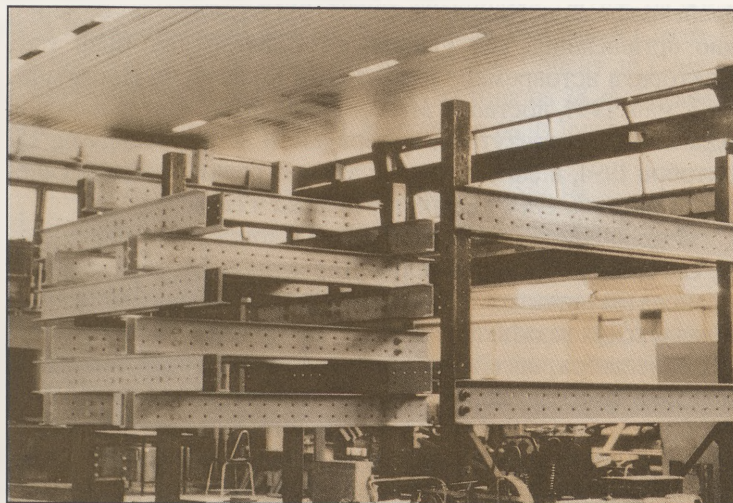
У Институту се стално води брига о развоју Рачунског центра. Издвајају се знатна финансијска средства за одржавање и проширивање капацитета постојеће опреме, као и за неопходно унапређивање рачунског система Института. Посебна пажња се поклања комплетирању и развоју одговарајућих програма за рачунаре.

После проширења Грађевинског факултета изградњом објекта у светларнику, завршеном августа 1984, Институту за материјале и конструкције, поред неколико просторија за кабинете, припала је и *Хала* – сл. 33, корисне површине око 300 m<sup>2</sup>, погодна за испитивање модела и елемената конструкција у великој размери. Институт је Халу опремио краном носивости 50 kN, који може да се покреће по целом радном делу. Монтирана су три челична рама за испитивање модела и еле-

\* До 1. октобра 1996. године.

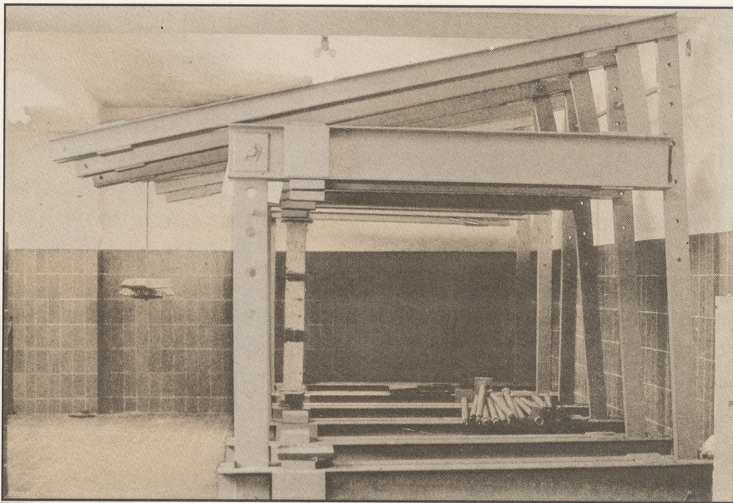


Слика 32 – Рачунски центар Института



Слика 33 – Хала Института



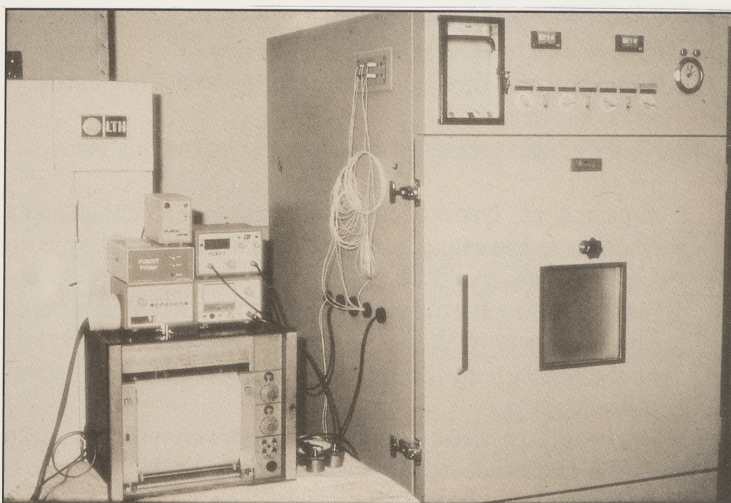


Слика 34 – Лабораторија за реологију

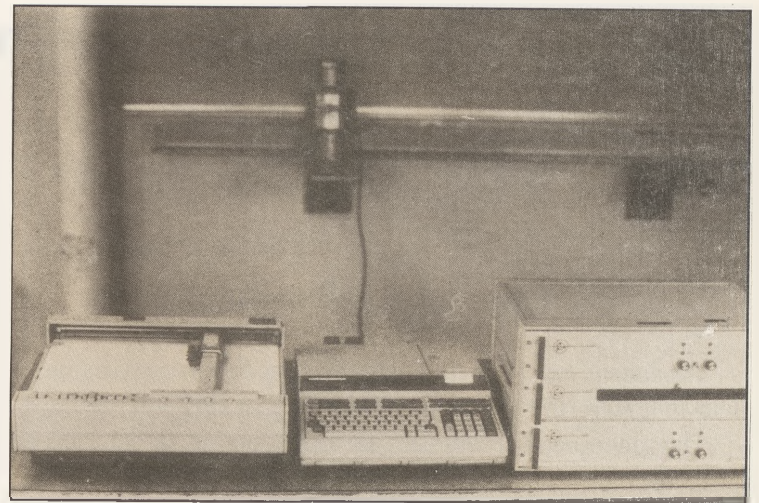
мената конструкција, помоћу којих се омогућава наношење оптерећења у затвореном систему. Са набављеним универзалним рамом омогућена су многобројна испитивања просторних система. Друга два рама служе за испитивања у равни. Хала је снабдевена и потребним бројем хидрауличких преса, максималне силе од 100 kN до 1000 kN, са одговарајућим пумпама и прибором.

У Институту је формирана и *Лабораторија за реологију* – сл. 34, опремљена уређајем за регулацију и аутоматско одржавање константне температуре и влажности у просторији. Монтирано је шест рамова за дуготрајна реолошка испитивања узорака, од бетона и других материјала, изложених предвиђеном оптерећењу.

Велики део садашње опреме за *испитивање материјала* припао је Институту при оснивању, укључењем дотадашњег Завода за испитивање материјала. На тај начин, Институту је припала кидалица максималне силе од 1000 kN, три пресе максималне силе од 3000 kN, 600 kN и 200 kN, апаратура за ис-



Слика 35 – Клима-комора са процесорским рачунаром



Слика 36 – Систем 4000 за аутоматско прикупљање и обраду података при статичком испитивању

питивање ултразвуком, торзиони реогониометар и класична лабораториска опрема за испитивање везива, бетона и других грађевинских материјала, као и специјализована механичка радионица за израду уређаја и модела за испитивање материјала.

Међутим, кидалицу и пресе, мада су још у употреби, одавно је требало заменити савременим моделима. Нажалост, то до сада није могло да буде остварено, због недостатка потребних великих девизних средстава.

Од нове опреме за испитивање материјала, у Институту је набављена клима-комора са процесорским рачунаром – сл. 35, комплетна нова апаратура за испитивање ултразвуком, апаратура за испитивање динамичког модула еластичности и остала потребна ситнија опрема.

Институту је при оснивању, укључењем дотадашњег Завода за испитивање конструкција, припао и велики део садашње опреме за *испитивање конструкција*. На тај начин, Институту је припала електронска и механичка опрема за статичко испитивање модела, елемената и конструкција, опрема за динамичко испитивање конструкција, апаратура за моделско испитивање напонско-оптичком анализом и апаратура за моделско испитивање применом Moiré-методе, као и специјализована механичка радионица за израду уређаја и модела за испитивање конструкција и специјализована фото-лабораторија.

Од нове опреме за испитивање конструкција, у Институту је набављен систем 4000 за аутоматско прикупљање и обраду података при статичком испитивању модела, елемената и конструкција (сл. 36) и остала потребна ситнија електронска и механичка опрема.

У Институту се и даље посебно води рачуна о одржавању постојеће и о набавци нове опреме. Међутим, за стално осавременавање опреме, чији је развој веома брз, потребна су велика финансијска средства, углавном девизна, па стварне могућности често ограничавају остварење жеља.



## Активности Института

Активности Института за материјале и конструкције обухватају наставни, научноистраживачки и стручни рад из области материјала и конструкција.

### Наставна активност

*Наставна активност* обавља се премо Катедара за материјале и конструкције, уз пуну сарадњу са Институтотом.

Наставно особље Института одговорно је за одржавање редовне и последипломске наставе на Грађевинском факултету, из области материјала и конструкција, посебно за њен квалитет и стални развој у складу са савременим научним тенденцијама у свету. Одговорно је и за сарадњу са кандидатима који припремају дипломски, магистарски или докторски рад, као и за публикување одговарајућих уџбеника, скрипата, збирки решених задатака, практикума за експериментални рад или других писаних материјала за наставу из ове области.

Административно-техничко особље Института пружа потребну помоћ наставном особљу у реализацији и организацији наставе. Оно технички припрема и приказује наставне прилоге на предавањима и учествује у припреми и одржавању вежбања, посебно нумеричког и експерименталног карактера, уз коришћење одговарајуће опреме Института. Оно технички припрема и графички илуструје текстове писаних наставних материјала за публикување.

### Научноистраживачка активност

*Научноистраживачка активност* обавља се у уској међусобној сарадњи Катедара за материјале и конструкције и Института.

Најзначајнија научноистраживачка активност Института одвија се на реализацији вишегодишњих научноистраживачких пројеката и пројеката технолошког развоја из области материјала и конструкција, које финансира Министарство за науку и технологију Републике Србије. У тим пројектима учествује безмало целокупно наставно особље Института, пошто је, на основу публикованих радова у претходном периоду, испунило критеријум компетентности за научноистраживачки рад.

Научноистраживачки пројекти и пројекти технолошког развоја који се раде у Институту за материјале и конструкције, сваке године и на крају предвиђеног периода за њихов завршетак, веома су високо оцењивани.

Крајем 1995. године, Институт за материјале и конструкције завршио је и предао петогодишњи научноистраживачки пројекат *Испраживања у области бейонских конструкција*.

Од почетка 1996. године, Институт је носилац новог петогодишњег научноистраживачког пројекта *Испраживања бейонских конструкција* и новог трогодишњег пројекта технолошког развоја *Испраживање и освајање нових грађевинских материјала и конструкција у циљу комплексног настава домаћег грађевинарства на међународном тржишту*. У овим пројектима учествују и истраживачи других факултета и института у Републици Србији. Слично томе, наставно особље Института за материјале и конструкције учествује и у пројектима у којима Институт није носилац.

У оквиру новог петогодишњег научноистраживачког пројекта *Теоријска и експериментална испраживања савремених металних и дрвених конструкција*, чији је носилац Грађевински факултет Универзитета у Нишу, Институт за материјале и конструкције носилац је потпројекта *Теоријско-експериментална испраживања савремених металних конструкција*.

Веома значајна активност Института одвија се на реализацији вишегодишњег посебног стратешког истраживачко-технолошког пројекта *Увођење система Еврокодова и освајање нових метода пројектовања производа и технологија у грађевинском конструктивном Србије*, који заједнички финансирају Министарство за науку и технологију и Министарство за урбанизам, стамбено-комуналне делатности и грађевинарство Републике Србије. У оквиру реализације овог пројекта, у Институту се ради на преводу и публикувању коначних верзија Еврокодова. До краја 1995. године, публиковани су:

*Eurokod EC2 Proračun betonskih konstrukcija и Eurokod EC3 Proračun čeličnih konstrukcija,*

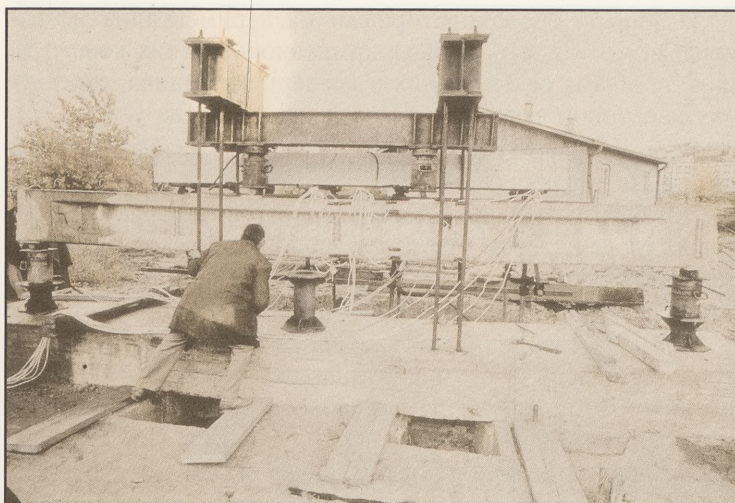
а у 1996. години биће публиковани:

*Eurokod EC1 Osnove proračuna i dejstva na konstrukcije, Eurokod EC4 Proračun spregnutih konstrukcija od čelika i betona, Eurokod EC5 Proračun drvenih konstrukcija, Eurokod EC6 Proračun zidanih konstrukcija, Eurokod EC7 Projektovanje i proračun geotehničkih konstrukcija и Eurokod EC8 Proračun konstrukcija za dejstvo zemljotresa.*

У сарадњи са Југословенским друштвом грађевинских конструктора и Савезним заводом за стандардизацију, Институт је организовао, од 14. до 16. јуна 1995. године у Београду, Југословенско саветовање *Еврокодови и југословенско грађевинско конструктивно*. Тим поводом, Институт је публиковао и *Zbirku jugoslovenskih pravilnika i standarda za građevinske konstrukcije*.

У Институту су у току припреме за Друго југословенско саветовање *Еврокодови и југословенско грађевинско конструктивно*, које ће се одржати од 2. до 3. марта 1997. године у Београду.



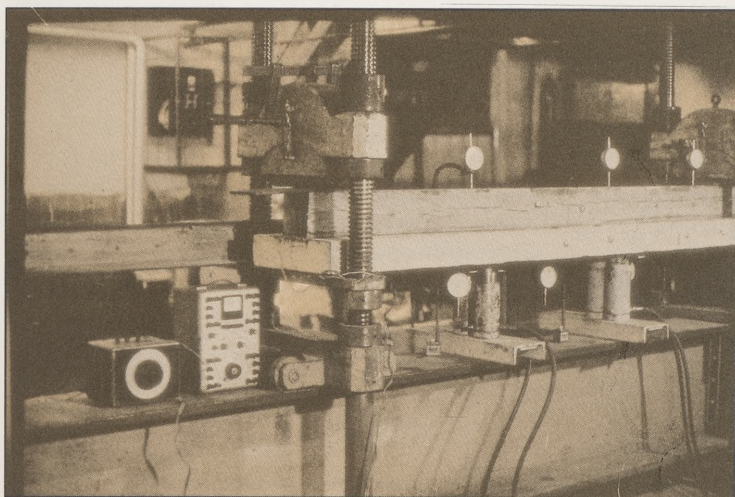


Слика 37 – Експериментално испитивање лепљеног претходно напрегнутог сегментног носача

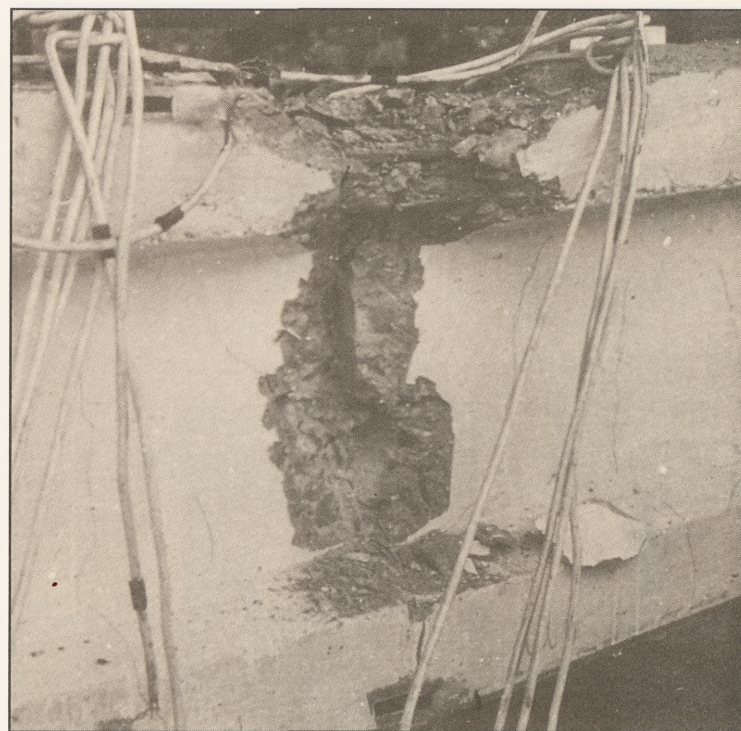
Публиковање књига и организовање научних и стручних скупова веома је значајна активност Института за материјале и конструкције. До сада, Институт је публиковао низ књига из области материјала и конструкција за потребе наставе и грађевинске струке. У овим активностима учествује целокупно – наставно и административно-техничко особље Института.

У Институту су извршена веома значајна експериментална истраживања из области материјала и конструкција, а резултати тих истраживања коришћени су за верификацију теоријских поставки, или за решавање конкретних проблема из праксе.

Извршена су лабораторијска експериментална истраживања лепкова на бази епокси-смоле, за међусобно спајање елемената од бетона, челика или дрвета. Извршено је и теренско експериментално истраживање понашања до лома бетонског носача, префабрикованог у сегментима, међусобно спојеним епокси-лепком и претходним напрезањем.



Слика 39 – Експериментално испитивање лепљеног спрегнутог носача од бетона и дрвета



Слика 38 – Лом испитиваног лепљеног претходно напрегнутог сегментног носача

Експериментално испитивање лепљеног претходно напрегнутог сегментног носача, приказано је на сл. 37, а лом испитиваног носача, на сл. 38.

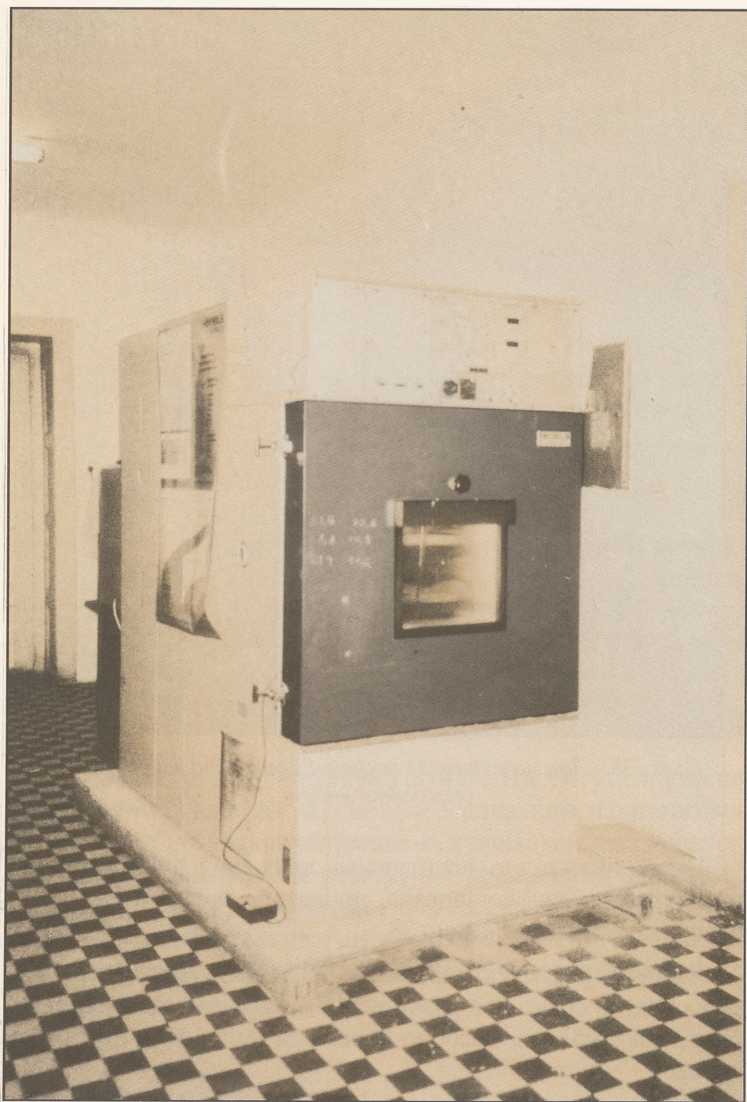
Лабораторијска експериментална истраживања извршена су у области спрезања различитих материјала лепљењем на бази епокси-смоле, посебно бетона са челиком и бетона са дрветом.

На сл. 39, приказано је експериментално испитивање понашања до лома лепљеног спрегнутог носача од бетона и дрвета.

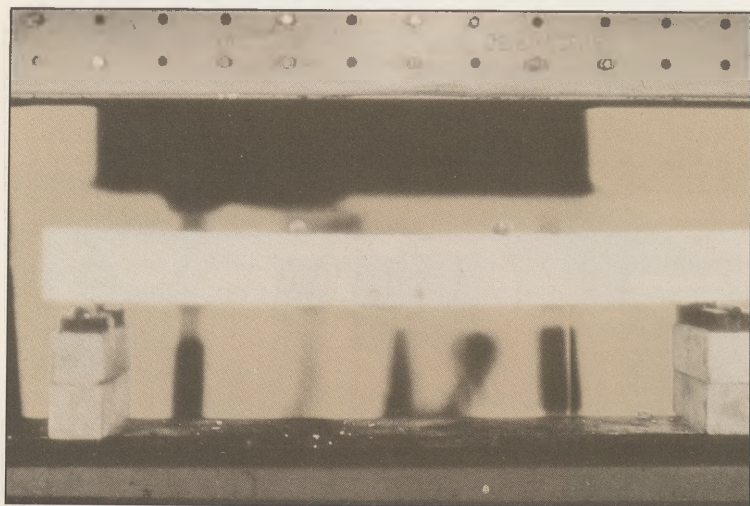


Слика 40 – Објекат са зидовима од микроармираног бетона, примењеним за зидове и шаваницу





Слика 41 – Клима-комора за експериментално испитивање својстава бетона у зависности од термохигрометријских услова средине



Слика 42 – Испитивани армиранобетонски носач, са агрегатом од рециклиране опеке

Извршена су лабораторијска експериментална истраживања могућности ојачања армиранобетонских конструкција ламелама од стаклених и кевларних тканина, спрегнутих са бетоном лепковима на бази епокси-смоле.

Лабораторијска експериментална истраживања обављена су у области лаких бетона, посебно бетона на бази керамзита, гранула експандираног полистирена и природно печене глине. Моделирањем структуре лаких бетона, остварена је могућност добијања материјала различитих механичких, изолационих и других својстава.

Експерименталним истраживањем микроармираних бетона обухваћени су обични бетони, укључујући торкретирање, микроармирани челичним влакнима, као и лаки бетони, микроармирани полипропиленским влакнима. Плоче од микроармираног бетона на бази гранула експандираног полистирена, лабораторијски испитане, примењене су за зидове и таваницу једног мањег објекта (сл. 40).

Лабораторијска експериментална истраживања извршена су у области технологије бетона, посебно бетона високих чврстоћа, младих бетона и бетона и малтера модификованих полимерима. Утврђени су утицаји примене додатака на својства бетона, посебно механичка, на дуктилност, реолошка својства и хемијску отпорност.

Изведена су лабораторијска експериментална истраживања полимер-малтера и полимер-бетона, као материјала за санацију бетонских конструкција, хидроизолације и подове.

У зависности од термохигрометријских услова средине, извршена су лабораторијска експериментална истраживања својстава свежег, младог и очврслог бетона. Консистенција, брзина ултразвука кроз свеже, младе и очврсле бетоне и друга својства бетона, испитивани су у клима-комори, са регулисаном температуром и влажношћу (сл. 41).

Обављена су лабораторијска експериментална истраживања бетона са агрегатом од рециклиране опеке. Моделирањем структуре бетона са агрегатом од старе дробљене опеке, добијају се материјали различитих запреминских маса, као и механичких, изолационих и других својстава. Овим истраживањем је добијен бетон довољне чврстоће при притиску и повољних изолационих својстава, а истовремено је учињен допринос решавању еколошких проблема.

Обављена су и лабораторијска експериментална истраживања понашања до лома армиранобетонских носача, са агрегатом од рециклиране опеке, изложених савијању. На сл. 42 приказан је испитани армиранобетонски носач, са агрегатом од рециклиране опеке.

Експериментална истраживања извршена су у области понашања армиранобетонских елемената, међусобно спојених претходно напрегнутим високовредним завртњима и епокси-малтерима. Резултати истраживања показали су да су оваква решења технички и економски повољна за израду нових и при санацији и ојачању постојећих бетонских конструкција.

Спроведена су теренска и експериментална истраживања понашања до лома двопојасних армиранобетонских носача, са челичним елементима ван бетонског дела пресека. Горњи

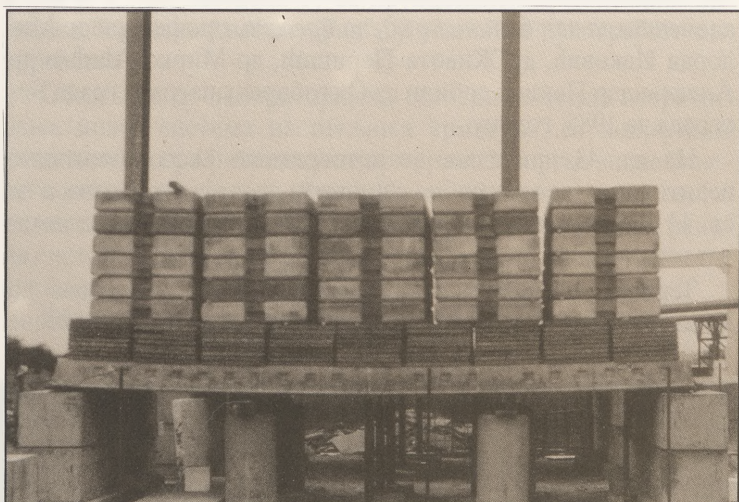




Слика 43 – Експериментално испитивање двойојасних носача, са челичним елементима ван бетонског дела пресека



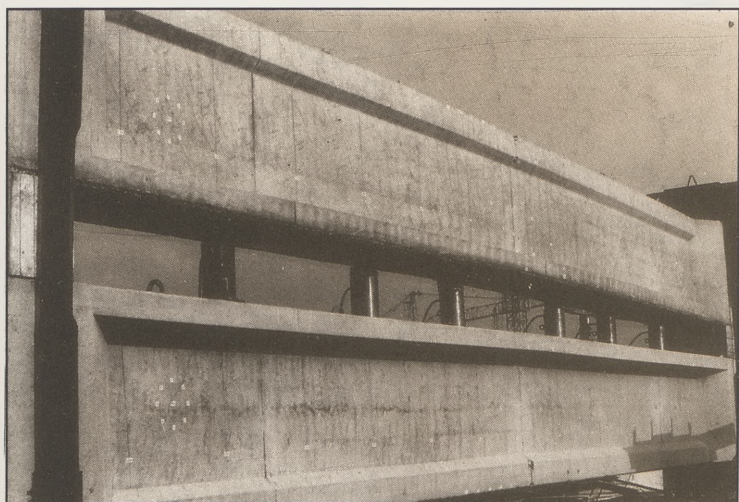
Слика 44 – Лом горњег армиранобетонског појаса испитиваног двойојасног носача



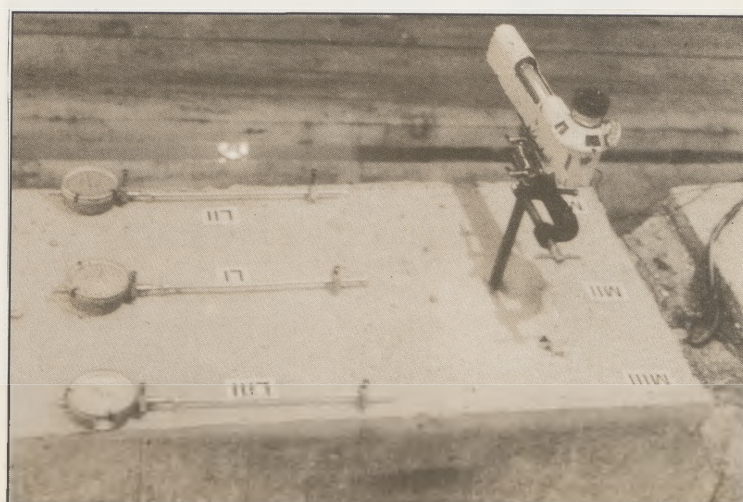
Слика 45 – Експериментално испитивање армиранобетонске олакшане плоче



Слика 46 – Лом испитиване армиранобетонске олакшане плоче

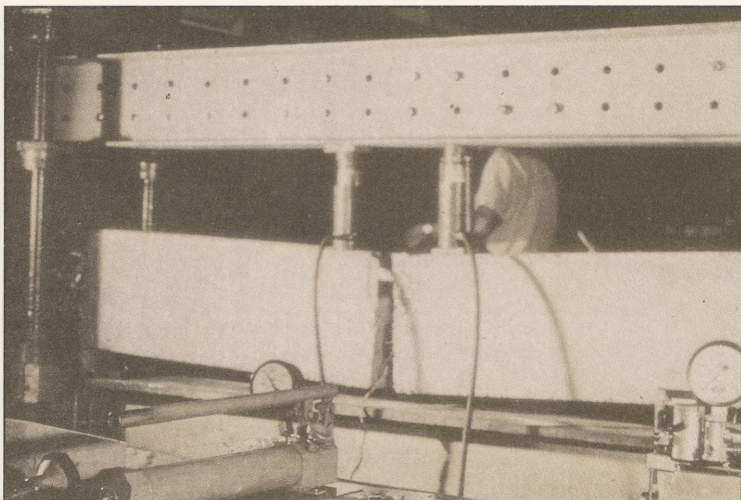


Слика 47 – Експериментално испитивање армиранобетонских тунелских носача

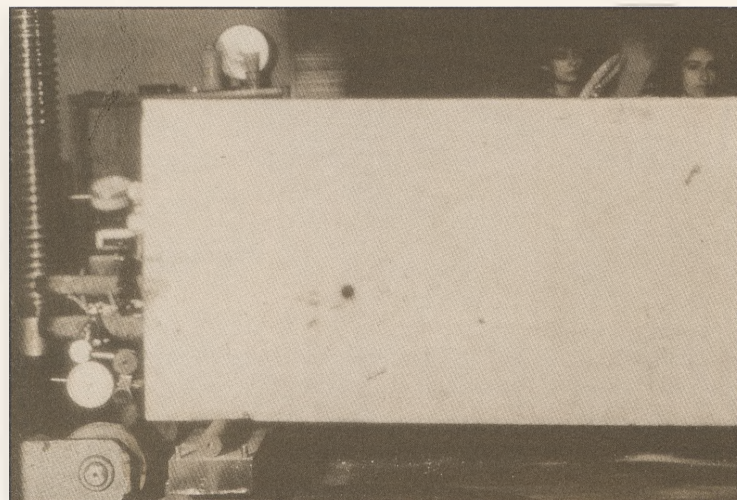


Слика 48 – Инструменти за испитивање тунелских носача у кристичном пресеку





Слика 49 – Експериментално испитивање настављања армитуре зидних панела система „Дом“



Слика 50 – Појава љрлина на испитиваном елементу настављања армитуре зидних панела система „Дом“

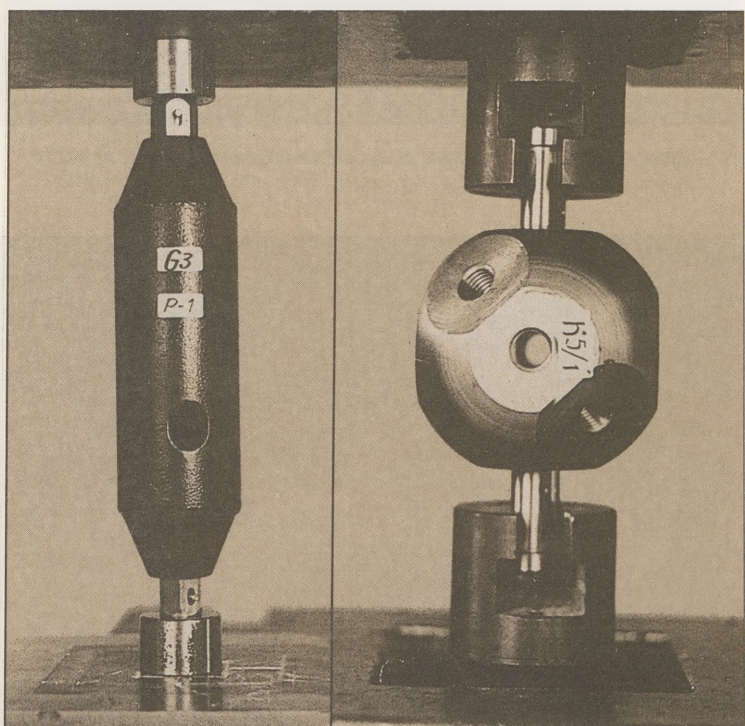
армиранобетонски притиснути појас и доњи челични затегнути појас ових носача међусобно су повезани армиранобетонским или челичним разупирачима. Та истраживања двојасних носача показала су значајне техничке и економске предности ових система у односу на класичне пуне и решеткасте армиранобетонске носаче, посебно у погледу минималног утрошка материјала, мале сопствене тежине и велике брзине грађења, односно једноставне префабрикације, транспорта и монтаже.

За дело Конструкције спрегнутих система са челичним

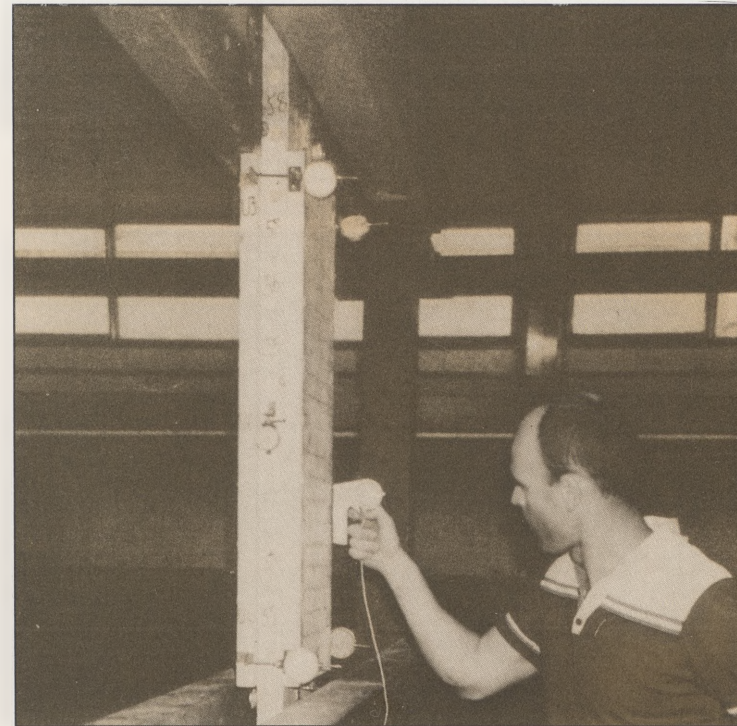
елементима ван бетонског дела пресека, професори др Милорад Ивковић, др Живота Перишић, др Мирко Аћић и др Александар Паквор добили су Октобарску награду града Београда за 1985. годину.

На сл. 43 приказано је истовремено експериментално испитивање два међусобно спрегнута двојасна носача, а на сл. 44 лом горњег армиранобетонског појаса једног од испитиваних носача.

Теренска експериментална истраживања понашања до лома, извршена су за армиранобетонске олакшане плоче



Слика 51 – Експериментално испитивање челичног штапа и чворне куле система „Брус и лус“



Слика 52 – Експериментално испитивање наставка аксијално затегнутог дрвеног елемента



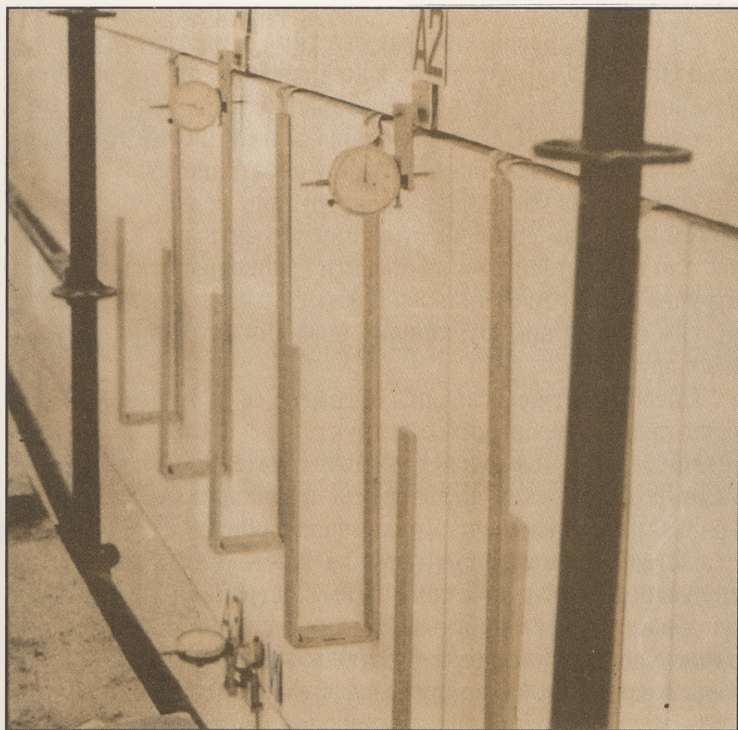
међуспратних конструкција. Ове плоче примењене су на великом броју објеката у Ираку. На сл. 45 приказано је експериментално испитивање армиранобетонске олакшане плоче, а на сл. 46 лом испитиване олакшане плоче.

Обављена су теренска експериментална истраживања понашања до лома армиранобетонских тунелских носача, распона 14,20 m и попречног пресека висине 1,60 m. На основу резултата експерименталних и теоријских истраживања, извршена је оптимизација њиховог обликовања и конструисања. Имајући у виду велики број ових носача, више од 1500, предвиђених за грађење два тунела на обилазници аутопута око Београда, оптимизација је имала велики технички и економски значај. На сл. 47 приказано је истовремено експериментално испитивање два међусобно спрегнута армиранобетонска тунелска носача, а на сл. 48, инструменти за испитивање у критичном пресеку.

Теренска експериментална истраживања могућности повећања распона међуспратних конструкција, са 6,0 m на 6,6 m и 7,2 m, изведена су за крупнопанелни монтажни армиранобетонски систем „Рад“, у условима дуготрајног оптерећења.

Обављена су лабораторијска експериментална истраживања новог система настављања арматуре, са попречним утезањем, за префабриковане армиранобетонске зидне панеле монтажног система „Дом“. На сл. 49 приказано је експериментално испитивање настављања арматуре зидних панела система „Дом“, а на сл. 50 појава прслина на испитиваном елементу.

Експериментална истраживања носивости везе шест зид-



Слика 53 – Експериментално испитивање анкеровања висеће мермерне фасаде Централне ирачке банке у Багдаду

них панела на сеизмичка дејства, извршена су за различите нивое и историје цикличних квазидинамичких дејстава.

Изведена су лабораторијска експериментална истраживања понашања штапова и чворних кугли за просторну челичну решеткасту конструкцију система „Брус плус“ Фабрике радних уређаја „Брус“ Индустије металних конструкција „14. октобар“ (сл. 51).

У лабораторијским експерименталним истраживањима настављања аксијално затегнутог дрвеног елемента (сл. 52), обављеним за наставак изведен са две подвезице, помоћу ексера, мерена су померања у вези и добијена је зависност сила–померање, која је коришћена за оцену коефицијента сигурности везе.

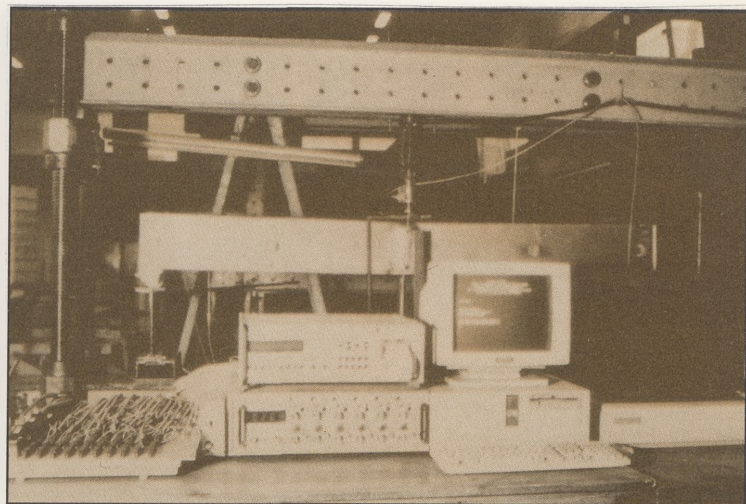
Теренска експериментална истраживања анкеровања више мермерне фасаде извршена су за објекат Централне ирачке банке у Багдаду у Ираку (сл. 53).

У Институту су извршена лабораторијска експериментална истраживања за више магистарских и докторских радова из области материјала и конструкција.

Обављена су лабораторијска експериментална истраживања понашања савремених система рожњача од хладно обликованих челичних носача, отвореног попречног пресека, изложених савијању, за докторски рад ванредног професора др Драгана Буђевца (сл. 54).

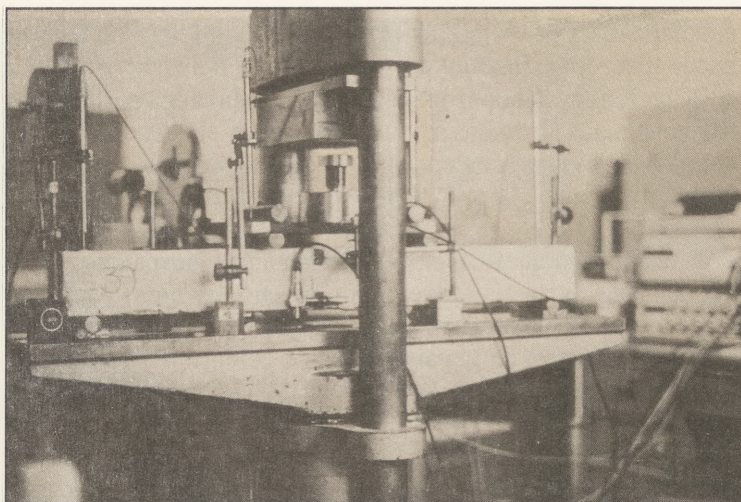
Лабораторијска експериментална истраживања извршена су у области санације и ојачања статички и динамички оптерећених армиранобетонских конструкција, лепљењем челичних ламела епокси-смолом, за магистарски и докторски рад асистента др Милана Красуље (сл. 55).

Обављена су лабораторијска експериментална истраживања утицаја термохигрометријских услова средине на својства свежег и очврслог бетона, у зависности од примене суперпластификатора, чистог портланд-цемента и цемента са додатком згуре, за докторски рад асистента др Драгице Јевтић. На сл. 56 приказано је одређивање динамичког модула еластичности бетона.

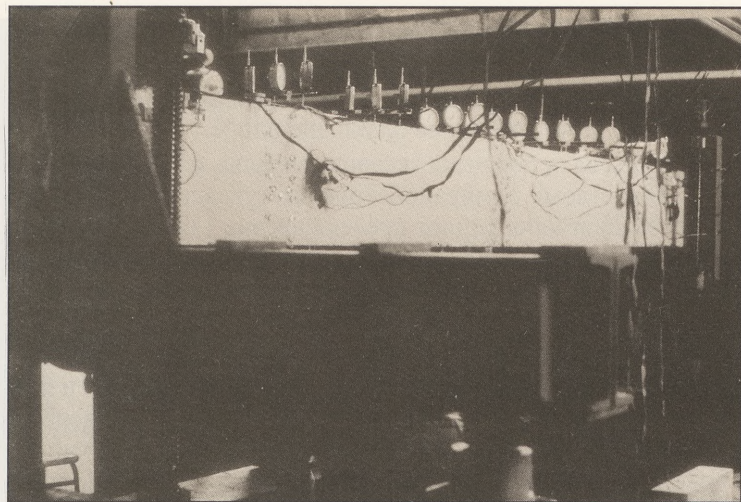


Слика 54 – Експериментално испитивање хладно обликованог челичног носача, изложеног савијању

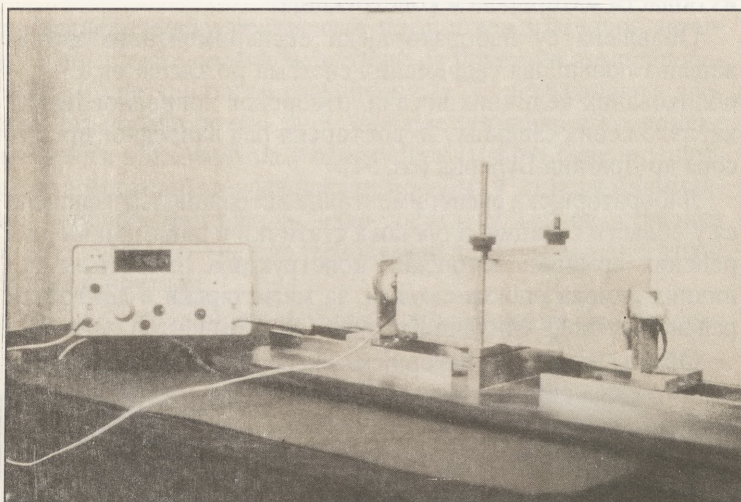




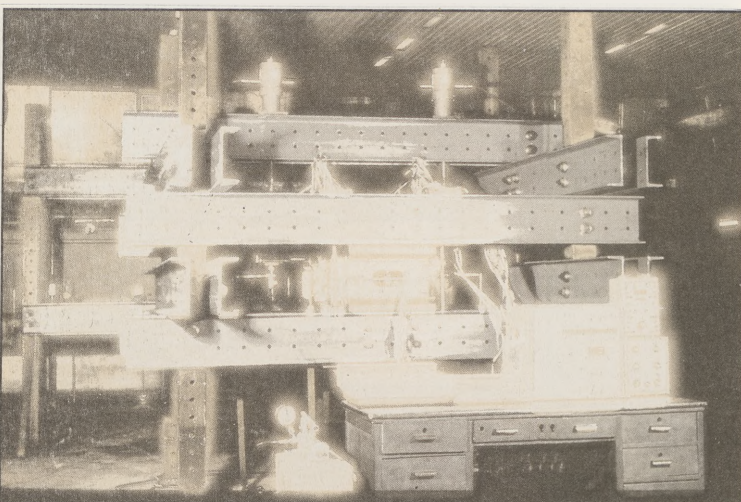
Слика 55 – Испитивање армиранобетонског носача, ојачаног залепљеним челичним ламелама



Слика 58 – Експериментално испитивање претходно напрегнутог носача, изложеног торзији и савијању силама



Слика 56 – Одређивање динамичког модула еластичности бетона



Слика 57 – Експериментално испитивање челичног сандучастог носача са широким појасевима, изложеног савијању и торзији

Лабораторијска експериментална истраживања извршена су из области понашања челичних сандучастих носача са широким појасевима, изложених савијању и торзији, за докторски рад асистента мр Братислава Стипанића (сл. 57).

Обављено је лабораторијско експериментално истраживање армиранобетонских и претходно напрегнутих носача, изложених торзији и савијању силама, за магистарски рад асистента-приправника Радована Тошковића (сл. 58).

Сарадња Института за материјале и конструкције са другим организационим јединицама Грађевинског факултета, на решавању комплексних задатака из области грађевинарства, веома је добра.

Са свим грађевинским факултетима и институтима у земљи Институт за материјале и конструкције остварује веома успешну наставну, научноистраживачку и стручну сарадњу. Успешна сарадња Института одвија се и са многим грађевинским факултетима и институтима у иностранству.

Институт за материјале и конструкције веома успешно сарађује и са свим домаћим стручним удружењима и друштвима, као и са установама из области грађевинарства, посебно стручне регулативе. Чланови Института су на руководећим и другим одговорним функцијама појединих стручних удружења и друштава.

Посебно активна сарадња остварује се са Југословенским друштвом грађевинских конструктера, Југословенским друштвом за испитивање и истраживање материјала и конструкција, Југословенским друштвом за преднапрезање и Савезом грађевинских инжењера и техничара Србије.

Остварује се успешна сарадња Института и са водећим међународним научним комитетима и стручним удружењима из области грађевинарства. Научни радници Института активно учествују у раду међународних комитета, комисија и радних група, било као председавајући или као чланови тих тела.

Посебно активна сарадња остварује се са: *International Association for Bridge and Structural Engineering, Comité Euro-Inter-*



*national du béton, Fédération internationale de la précontrainte и Réunion internationale des laboratoires d'essais et de recherches sur les matériaux et les constructions.*

## Стручна активност

*Стручна активност* Института за материјале и конструкције веома је развијена.

Интеракција теорије и праксе у грађевинарству, која се остварује кроз сарадњу Института и грађевинских фирми, веома је значајна и од обостране је користи. Таквом сарадњом остварује се могућност непосредне примене научних достигнућа у пракси, али и могућност стицања практичних искустава неопходних за унапређивање науке и наставе.

Институт активно учествује у решавању насталих стручних проблема у пракси, а грађевинске фирме својим кадровима, и као спонзори, учествују у многим акцијама Института, које су од заједничког и од општег интереса за грађевинску струку. Веома је плодносно учешће чланова Института у управним одборима великих и познатих грађевинских фирми или дирекција, као и учешће истакнутих личности из праксе у Савету Грађевинског факултета.

Институт за материјале и конструкције успешно сарађује са низом пројектантских и извођачких грађевинских фирми, као и са низом организација које су у улози инвеститора или корисника објеката.

Са свим великим и познатим грађевинским фирмама у земљи сарадња Института веома је успешна. Са многима од њих постоје договори о дугорочној међусобној сарадњи.

Стална и веома успешна сарадња Института остварује се и са многим организацијама које се баве пословима изградње нових објеката, или експлоатације и одржавања постојећих објеката.

Стручна активност Института за материјале и конструкције веома је разноврсна и у њеном извршењу учествује и наставно и административно-техничко особље. Она обухвата учешће Института у свим фазама стварања и живота објеката – претходним студијама, истражним радовима, пројектовању, грађењу, експлоатацији, одржавању, санацији, ојачању и демолирању. При томе су обухваћене конструкције од различитих материјала.

Велики део активности Института састоји се у изради студија и експертиза за разноврсне потребе, и у консултацијама о многим питањима.

Институт обавља веома различита испитивања материјала и конструкција на лицу места и у лабораторији, посебно нестандардна.

Бави се утврђивањем стања постојећих конструкција, оштећених деградацијом у току времена, или инцидентним дејствима изазваним природним катастрофама и другим непредвиђеним ситуацијама, као и утврђивањем узрока насталих оштећења.

Институт предлага потребне мере за продужење експлоатационог века конструкција, као и начине њихове поправке, санације и ојачања.

Бави се и истраживањем нових материјала и могућности рециклирања већ коришћених грађевинских материјала.

Институт израђује идејна решења и идејне пројекте значајнијих објеката и нових конструкцијских система, као и главне пројекте сложенијих конструкција.

Бави се техничком контролом пројектне документације многих објеката, пројектантским надзором у току извођења и учествује у вештачењу и техничком пријему сложенијих објеката.

Веома је велики број објеката у земљи и иностранству за које је Институт за материјале и конструкције обављао одговарајуће стручне активности. Безмало да не постоји значајнији објекат у земљи, нити значајнији објекат који су наше грађевинске фирме изводиле у иностранству, за који Институт није дао свој допринос.

У Институту за материјале и конструкције израђени су идејни или главни пројекти конструкције за многе објекте веома различите намене. Рађени су пројекти за конструкцију објекта у целини, или само за најзначајније делове конструкције.

### Пројектоване су конструкције:

пословних зграда (комплекс објеката главног трга у Орану у Алжиру, комплекс пословних објеката Робних кућа „Београд“ на Бежанијској коси, зграда Аероинжењеринга у Новом Београду, прерада пројекта пословно-комерцијалног центра у Булевару војводе Мишића у Београду, хала пословно-дистрибутерског центра у Новом Београду, зграда сепарације антрацита рудника Аврамица у Вршкој Чуки, комплекс објеката међународног сајма са бизнис-центром и хотелом у Тјумену у Русији, пословна кула у центру Москве);

стамбених зграда (зграда Р+12 у Таковској улици у Београду, комплекс стамбених зграда у блоку Сјењак у Тузли, комплекс стамбених зграда у блоку 63 у Новом Београду,



Слика 59 – Хотел „Пине“ у Тивату



стамбено насеље у Хаифи у Израелу, префабриковане монтажне куће „Вилијамсбург“ за извоз у Сједињене Америчке Државе);

хотела (хотелски комплекс „Хадера“ у Израелу, хотел „Пине“ у Тивту – сл. 59);

банака (зграда Београдске банке на Славији у Београду, пословна зграда Беобанке у Београду);

гаража (идејно решење вишеспратне гараже у Масариковој улици у Београду);

објеката на гробљу (комплекс објеката гробља Орловача у Београду) и

спортских објеката (Пословно-спортски центар „Мејдан“ у Тузли, вишенаменска дворана Студентског дома „Патрис Лумумба“ у Београду, затворени тениски терени хотела „Интерконтинентал“ у Новом Београду, Спортска дворана „Београдска арена“ у блоку 25 у Новом Београду, Спортска дворана у Димитровграду, Спортска дворана у Херцег Новом).

На сликама 60 и 61 приказан је Пословно-спортски центар „Мејдан“ у Тузли, са великом универзалном двораном за мале спортове и 6000 гледалаца, малом двораном, салама за тренинг, изложбеним простором, рестораном, продавницама и пословним просторијама. Конструкција објекта је армиранобетонска, са челичном просторном кровном решетком, система Меро, распона 53/91 m.

Спортска дворана „Београдска арена“ у блоку 25 у Новом Београду, један је од најатрактивнијих објеката у нашој земљи.

Дворана може да прими више од 20000 гледалаца, а намењена је за све врсте малих спортова, спортове на леду, атлетска такмичења, као и за различита културна, уметничка и друштвена окупљања великог броја посетилаца. Она је правоугаоне основе са заобљеним угловима, димензија 132,70/102,70 m, а највеће висине је 36 m.

Главна кровна конструкција дворане је просторни систем, у облику претходно напрегнутог сочива, стреле 12 m, дискре-

тизованог у двопојасни ортогонални роштиљ, од 7 спољашње претходно напрегнутих армиранобетонских носача, са кабловима ван попречног пресека бетона. Три двопојасна носача у подужном и четири у попречном правцу ослоњени су на 14 главних стубова дворане.

Главни кровни носачи префабриковани су у укупно 43 дела, који су монолитизирани и претходно напрегнути у првој фази на 12 торњева, непосредно изнад тла.

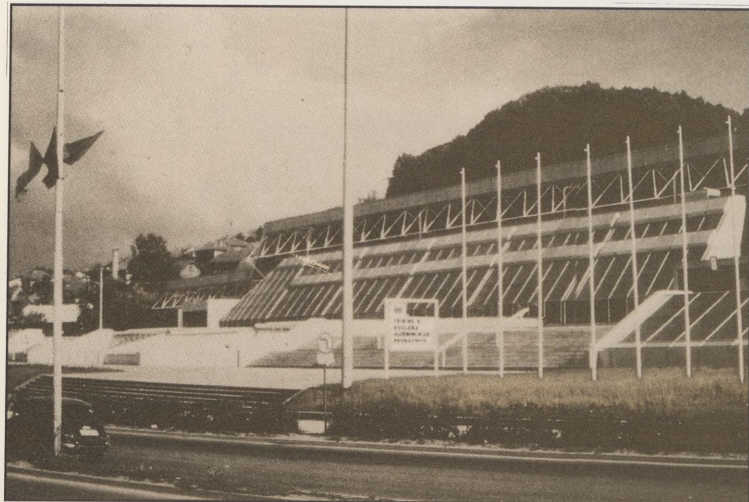
После лифтовања роштиља главних кровних носача, укупне тежине 3200 t, у пројектовани положај, монтирају се армиранобетонски двопојасни секундарни носачи, роњаче и кровни покривач, па се изводи друга фаза претходног напрезања. Трибинска и остала армиранобетонска конструкција претежно су монтажне.

Аутор архитектуре је Влада Славица, а аутори конструкције су професори др Милорад Ивковић, др Живота Перишић, др Мирко Ађић и др Александар Паквор. Поред аутора, пројектанти конструкције су виши стручни сарадник Вања Алendar и асистент мр Снежана Маринковић.

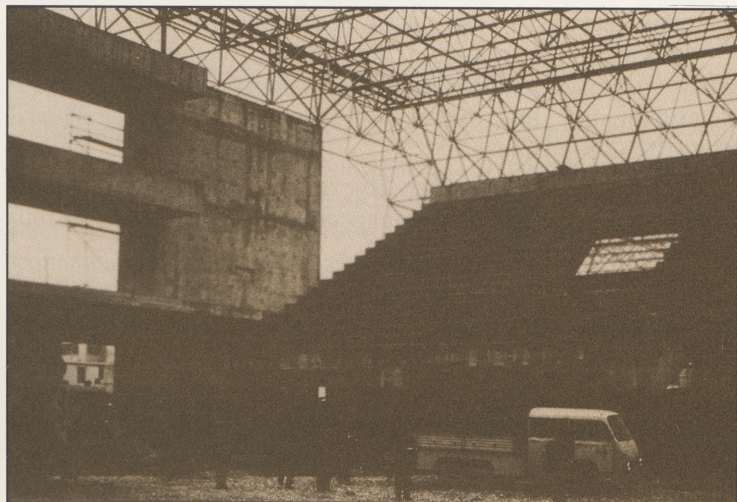
Објекат заједнички изводе фирме „Енергопројект“, МДД „Високоградња“ и грађевинско предузеће „Напред“, д.д. Грађење је у току.

Диспозиција Спортске дворане „Београдска арена“ приказана је на сл. 62, а њен изглед у фази грађења на сл. 63.

Израђени су пројекти конструкције индустријских објеката (крвне конструкције комплекса објеката „Утва“ у Панчеву, производне хале „Стеван Филиповић“ у Ваљеву, Фабрике за производњу танкозидних цеви у Севојну, хале „Крушић“ у Ваљеву, хале „Вујић“ у Ваљеву, пиваре у Ваљеву и фабрике у Баточини, као и Фабрика обуће „Београд“ у Земуну, хала дробљења и кондиционирања сепарације антрацита рудника Аврамица у Вршкој Чуки, котларница у Домаљевцу, хала Инекс хемофарм у Вршцу, идејно решење Фабрике за производњу монтажних елемената система „Дом“, расхладни торњеви у Термоелектрани „Колубара Б“, вишеслојна хала за производњу иверице и пилане за фабрику намештаја у Новокузњецку у Русији).

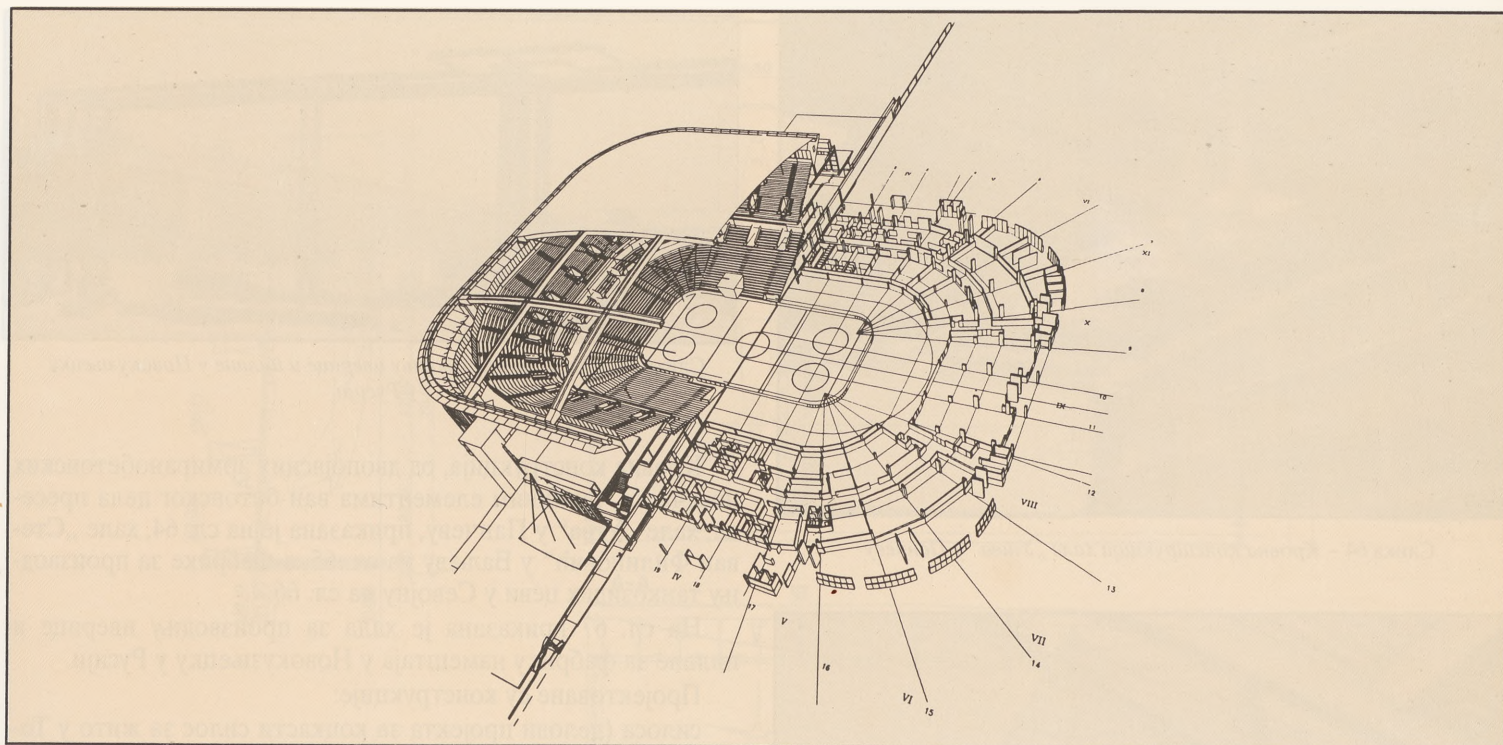


Слика 60 – Пословно-спортски центар у Тузли

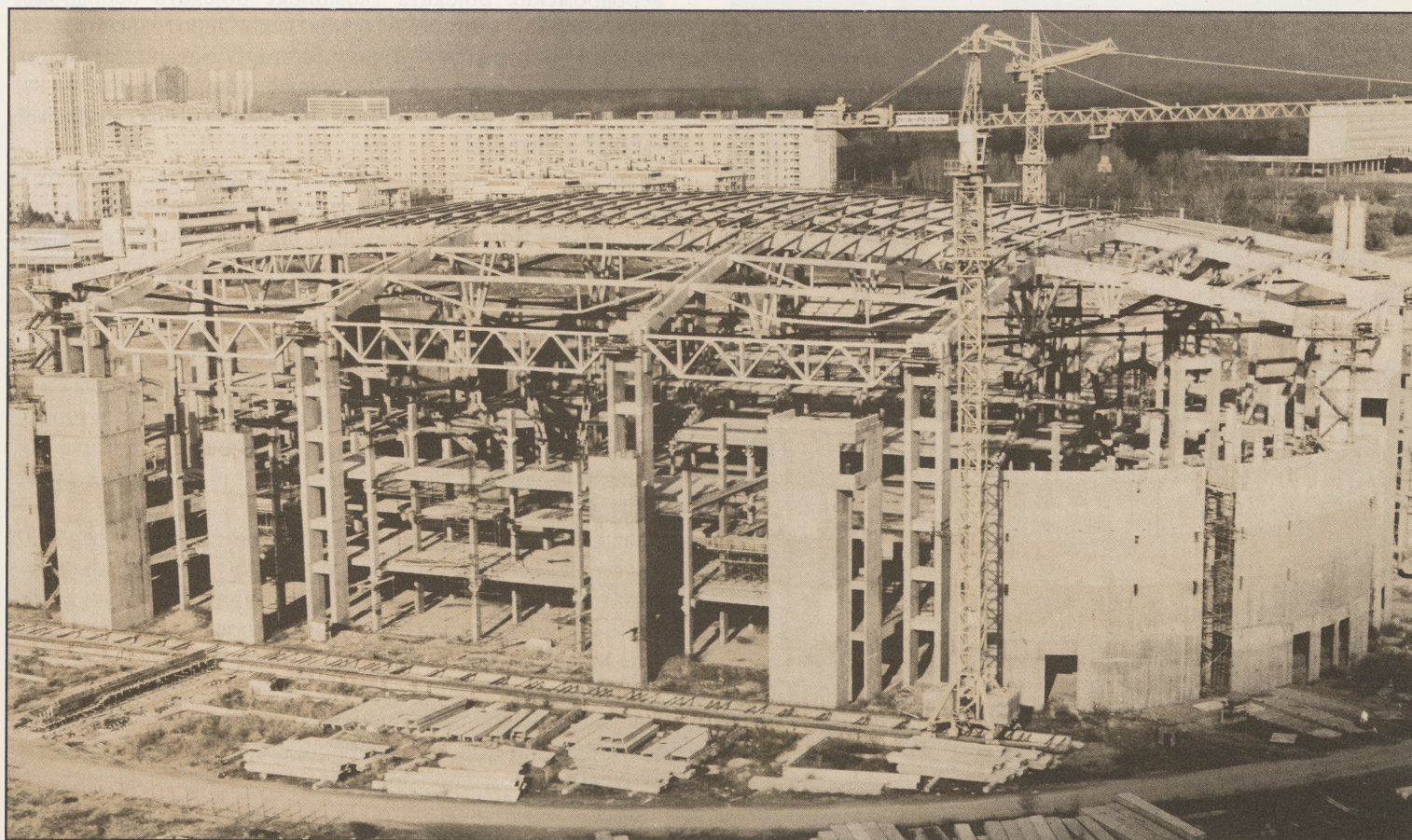


Слика 61 – Грађење Пословно-спортског центра у Тузли



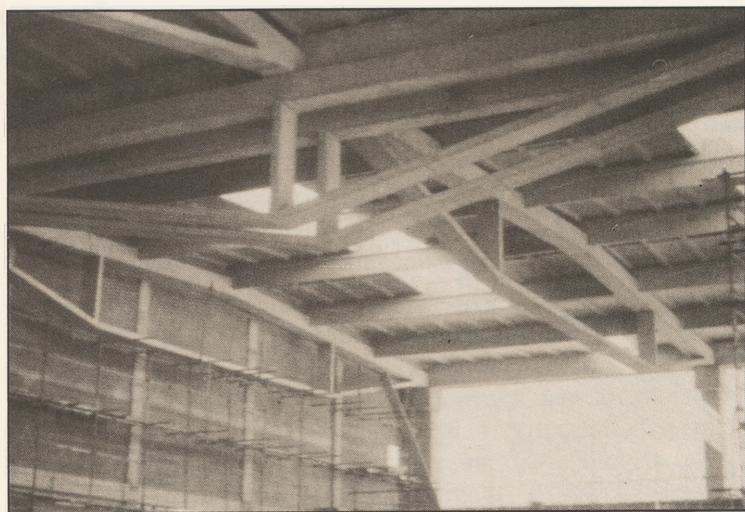


Слика 62 – Диспозиција Спортске дворане „Београдска арена“

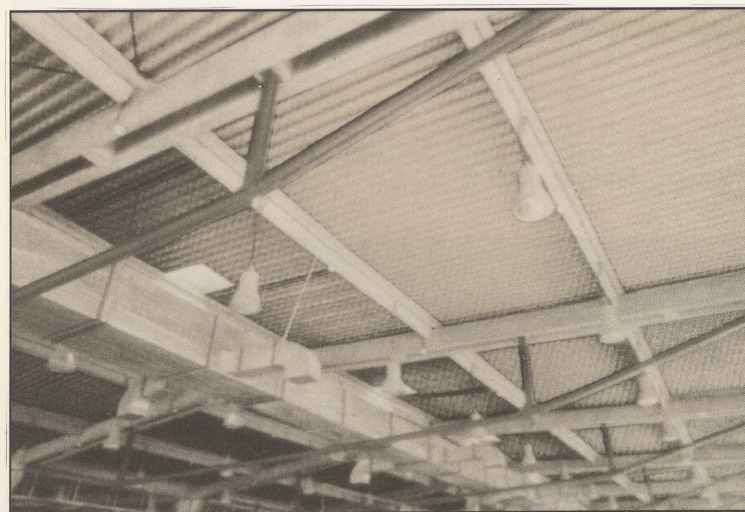


Слика 63 – Спортска дворана „Београдска арена“ у фази грађења

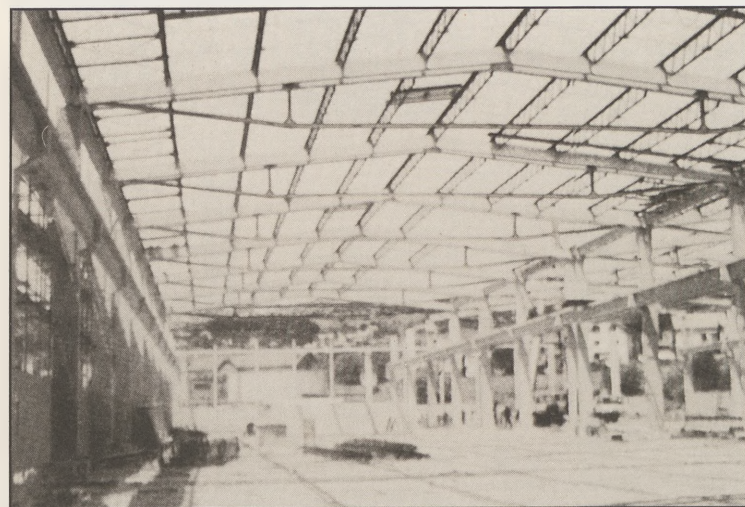




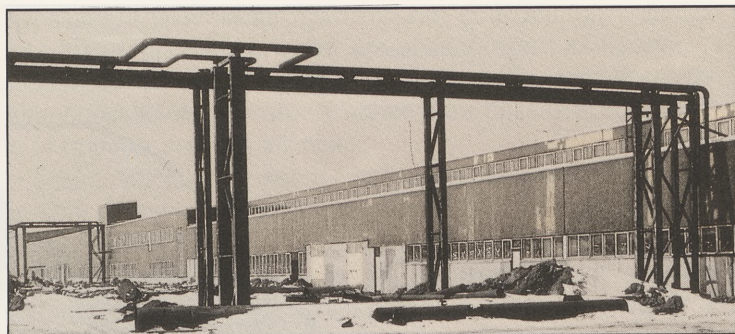
Слика 64 – Кровна конструкција хале „Утва“ у Панчеву



Слика 65 – Кровна конструкција хале „Стеван Филиповић“ у Ваљеву



Слика 66 – Кровна конструкција Фабрике за производњу танкозидних цеву у Севојну



Слика 67 – Хала за производњу иверице и пилање у Новокузњецку у Русији

Кровна конструкција, од двопојасних армиранобетонских носача, са челичним елементима ван бетонског дела пресека, хале „Утва“ у Панчеву, приказана је на сл. 64, хале „Стеван Филиповић“ у Ваљеву на сл. 65, а Фабрике за производњу танкозидних цеву у Севојну на сл. 66.

На сл. 67 приказана је хала за производњу иверице и пилање за фабрику намештаја у Новокузњецку у Русији.

Пројектоване су конструкције:

силоса (делови пројекта за коцкасти силос за жито у Товарнику, делови пројекта за коцкасти силос за сунцокрет „Сунце“ у Сомбору) и

аеродромских објеката (комплекс објеката аеродрома Анаба у Алжиру, хангар 2 Југословенског аеротранспорта на аеродрому „Београд“ у Сурчину, хангар у Батајници, идејно решење пробног стола за испитивање авионских мотора на аеродрому „Београд“ у Сурчину, фингер А10 на аеродрому „Београд“ у Сурчину).

Хангар 2 Југословенског аеротранспорта на аеродрому „Београд“ у Сурчину, пројектован је за симултано одржавање два авиона типа Boeing 747, или одговарајући број авиона другог типа. Он је правоугаоне основе, димензија 135,80/70,05 m, са два проширења 16,80/22,40 m, за предње делове авиона, а највеће висине је 37,35 m.

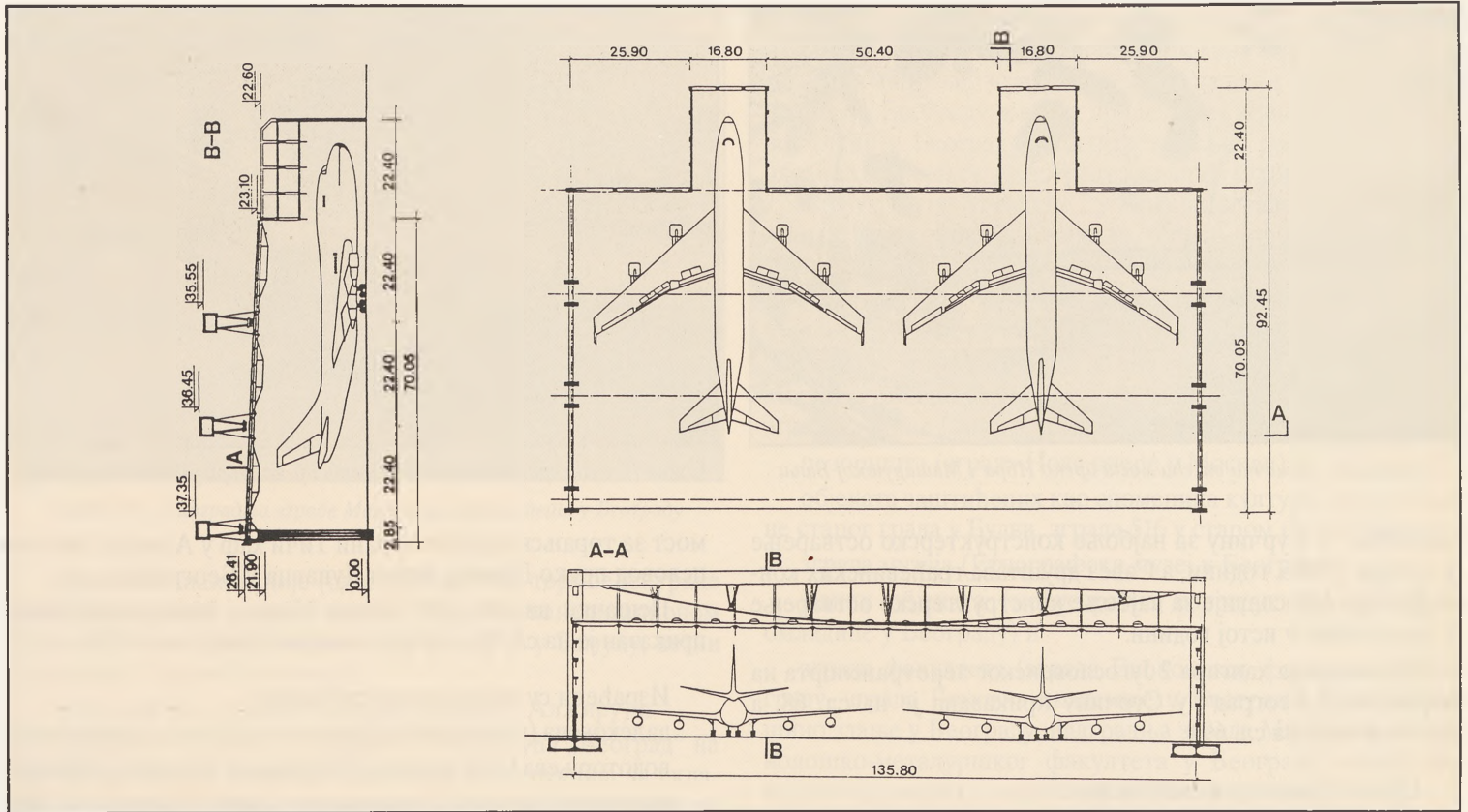
Кровна конструкција, од армиранобетонских двопојасних секундарних носача и рођњача, обешена је о три главна подужна двопојасна, спољашње претходно напрегнута армиранобетонска носача, са кабловима ван попречног пресека бетона. Главни носачи, са стрелом од 9,70 m, ослоњени су на шест главних стубова.

Главни кровни носачи изведени су на скели, непосредно изнад тла, и после претходног напрезања у првој фази, лифтовани у пројектовани положај. Друга фаза претходног напрезања главних носача извршена је после монтаже комплетне кровне конструкције и кровног покривача.

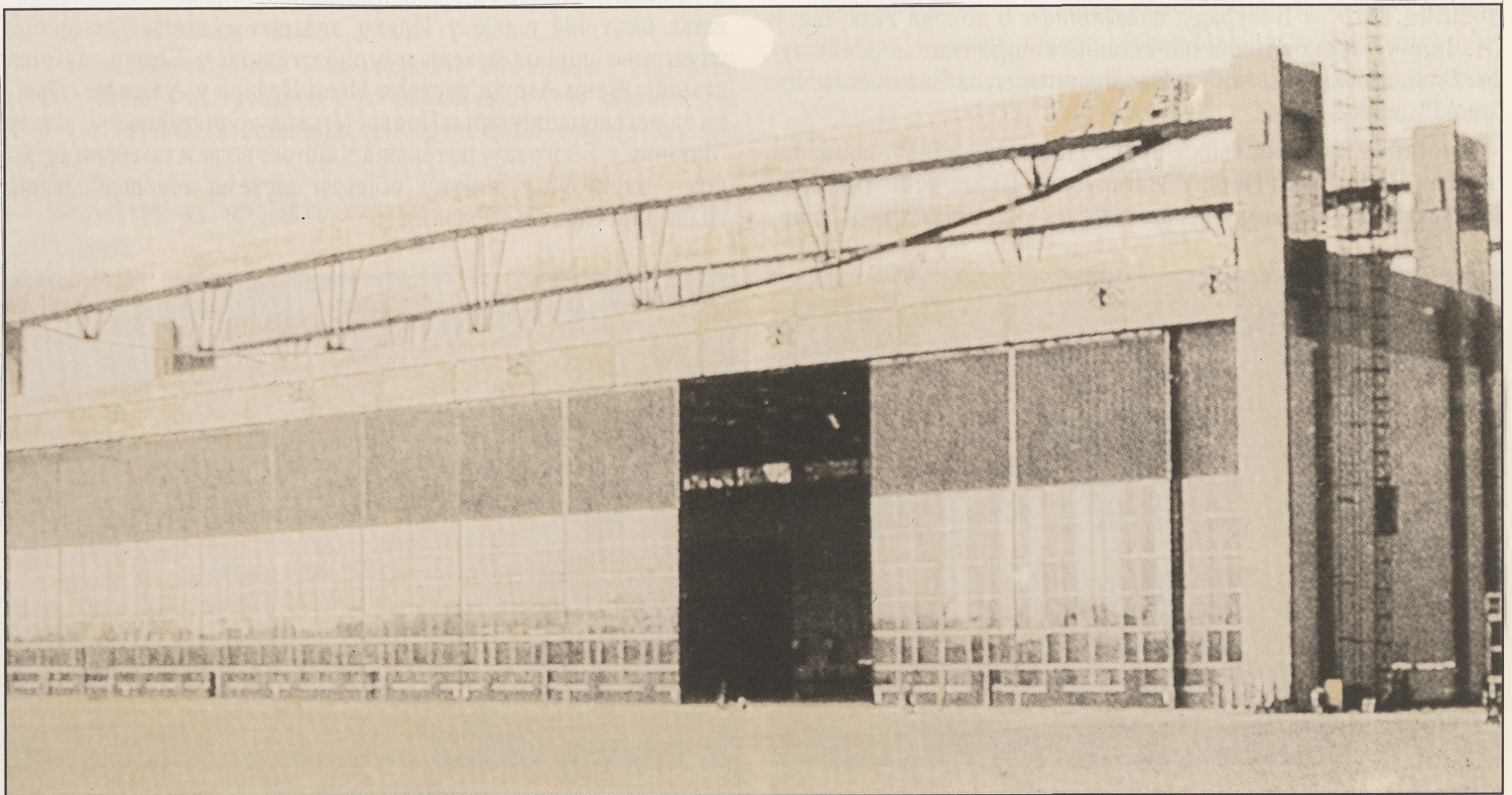
Аутор архитектуре је академик професор др Иван Антић, а конструкције професор др Милорад Ивковић, који је са професорима др Животом Перишићем, др Мирком Аћићем и др Александром Паквором био и одговорни пројектант. Хангар је извело грађевинско предузеће „Рад“ 1986. године.

Друштво грађевинских конструктора Србије прогласило је хангар 2 Југословенског аеротранспорта на аеродрому





Слика 68 – Диспозиција ханџара 2 Југословенског аеротранспорта на аеродрому „Београд“ у Сурчину



Слика 69 – Изглед хангара 2 Југословенској аероштансиорша на аеродрому „Београд“ у Сурчину





Слика 70 – Пешачки висући мост преко Ибра у Матарушкој Бањи

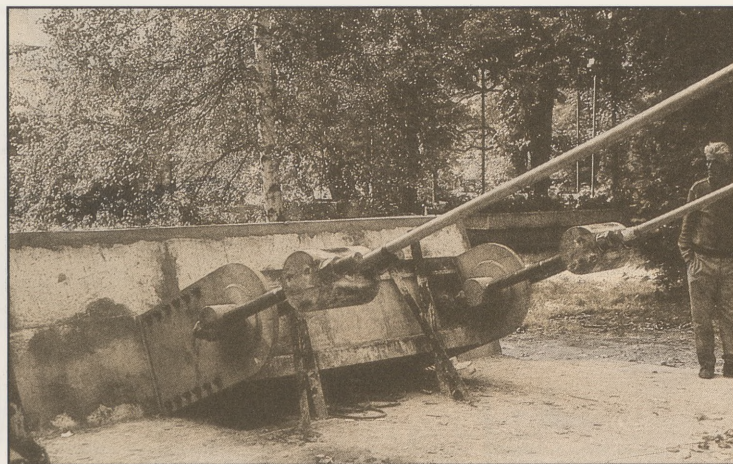
„Београд“ у Сурчину за најбоље конструкторско остварење у Србији у 1986. години, а Савез друштава грађевинских конструктора Југославије за најбоље конструкторско остварење у Југославији у истој години.

Диспозиција хангара 2 Југословенског аероотранспорта на аеродрому „Београд“ у Сурчину приказана је на сл. 68, а његов изглед на сл. 69.

Пројектоване су конструкције:

објеката пристаништа и бродоградилишта (кејски зидови пристаништа у Босанском Шамцу, оперативна обала у Луци Легет у Сремској Митровици, оперативна обала Бродоградилишта „Тито“ у Београду, синхролифт и докови Алај-бег у Измиру у Турској, техничко-економски пројекат морских лука Туабсе на Црном мору и Каљининград на Балтичком мору у Русији) и

мостова (пешачки мост преко Нишаве у Нишу, пешачки висући мост преко Ибра у Матарушкој Бањи, пешачки мост преко Ибра у Рашкој, висући мост на хидроелектрани Увац,



Слика 71 – Анкерни блок висућег моста преко Ибра у Матарушкој Бањи

мост за торањски кран на брани Тичи хаф у Алжиру, мост за ценовод преко Дунава, Аде и Дунавца у Београду).

Пешачки висући мост преко Ибра у Матарушкој Бањи приказан је на сл. 70, а детаљ анкерног блока на сл. 71.

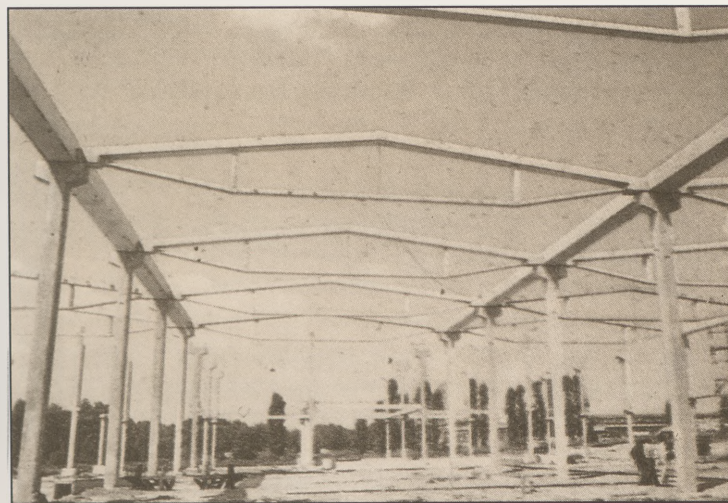
Израђени су пројекти конструкција:

далекова (претходно напрегнути стубови за далековод); водоторњава (водоторањ у Ратарима, водоторањ у Шапцу); резервоара и базена (резервоар за воду у Институту „Михајло Пупин“ у Београду, таваница затвореног базена у Буковичкој Бањи);

објеката водоснабдевања (комплекс објеката водоснабдевања база 404 и 606 у Ираку, пумпна станица Бељарица, спуштање црног базена пумпне станице у Борчи, пумпна станица Бени Амран система Исер Кедара у Алжиру, објекти за регенерацију угља Постројења за пречишћавање воде у Макишу у Београду, ретензија кишних вода и потисни ценовод у блоку 9б у Земуну, објекти система водоснабдевања града Јарославље у Русији);

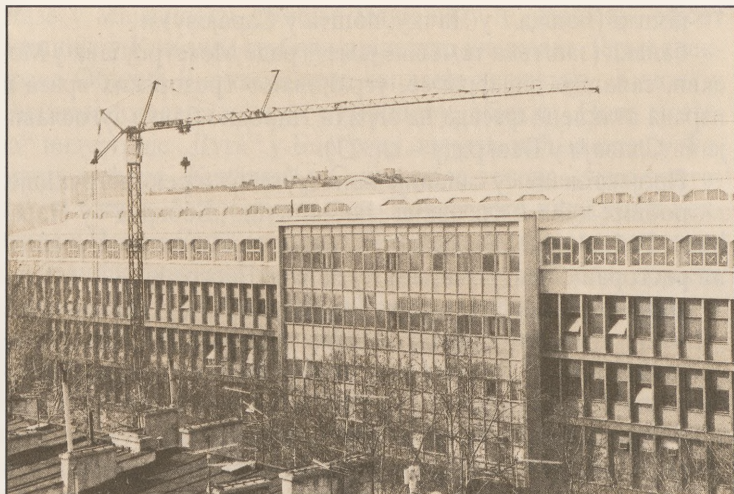


Слика 72 – Велико складиште Робних кућа „Београд“ на Бежанији



Слика 73 – Конструкција великог складишта Робних кућа „Београд“ на Бежанији, у току грађења





Слика 74 – Надградња зграде Машинског факултета у Београду

објекта канализације (одвод топле воде термоелектране у Кувајту, идејно решење тунела „Груда“ у канализационом систему Котор–Тиват, колектор у блоку 9b у Земуну, везни колектор у Новом Београду);

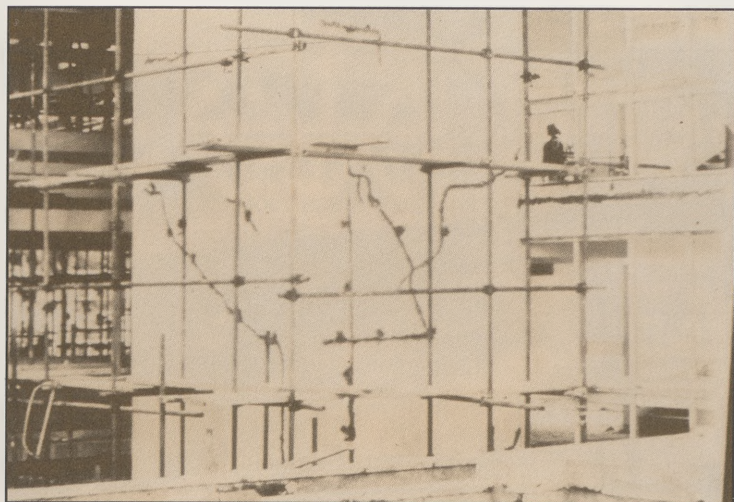
брана (црпна станица на брани Кедара у Алжиру) и

складишта (велико складиште Робних кућа „Београд“ на Бежанији, идејно решење заштитних конструкција за складиште Кол 1 у Ираку, складишта у Ваљеву, складиште за транспорт пирита Фабрике сумпорне киселине у Бору).

Велико складиште Робних кућа „Београд“ на Бежанији приказано је на сл. 72, а његова конструкција, од двопојасних армиранобетонских носача, у току грађења, на сл. 73.

За многе постојеће објекте, различите намене, одређена је носивост конструкције у условима експлоатације и израђени су пројекти санације конструкције и реконструкције објекта.

Израђени су пројекти санације конструкције и реконструкције:



Слика 75 – Санација хотела у Бечићима

пословних зграда (Х станица милиције у Београду, фасада ТК центра у Панчеву, санација прслина зграде Савезне народне скупштине, зграда Савезних органа у улици Српских владара у Београду, колски пролаз кроз зграду у Бирчаниновој улици у Београду, заштита темељне јаме стамбено-пословног комплекса у Београду, санација стуба на згради Центра међународне трговине 2 у Москви, зграда осигуравајућег завода „Копаник“ у Београду, зграда Завода за patente у Београду);

стамбених зграда (стамбене зграде у Новом Београду, сеизмичка стабилност објекта 7 у блоку „Копитарева градина“ у Београду, стамбени блок „Словенска плажа“ у Будви, сеизмичка стабилност објекта XI месне заједнице у Земуну, зграде у улици Омладинских бригада у Новом Београду);

позоришта (зграда Нове опере у Москви);

објекта заштићених као споменика културе (кула и зидине старог града у Будви, зграда 516 у старом граду у Котору);

зграда музеја (Етнографски музеј у Београду);

јавних објекта (међусpratна конструкција сале Дома омладине у Београду) и

зграда факултета (зграда Економског факултета у Београду, зграда Ликовне академије у Београду, Капетан-Мишино здање у Београду, надградња зграде Машинског и Технолошко-металуршког факултета у Београду, зграда Факултета драмских уметности у Новом Београду).

Надградња зграде Машинског факултета у Београду приказана је на сл. 74.

Пројектоване су санације конструкције и реконструкције:

школа (Основна школа „Јован Цвијић“ у Београду) и

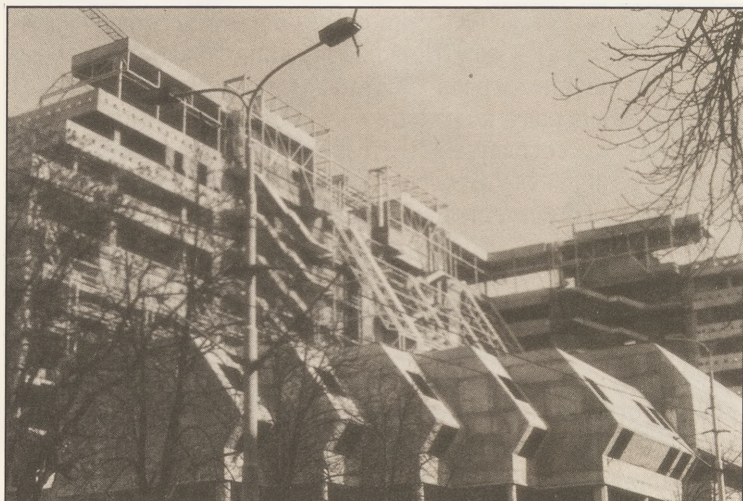
хотела (хотел „Лепенски вир“ у Доњем Милановцу, хотел „Мимоза“ у Тивту, хотел „Камелија“ у Тивту, хотел „Олива“ у Бару, хотел „Агава“ у Петровцу, комплекс хотела у Бечићима, комплекс хотела „Словенска плажа“ у Будви).

Санација хотела у Бечићима приказана је на сликама 75 и 76.



Слика 76 – Санација прслина хотела у Бечићима





Слика 77 – Зграда Народне банке Југославије на Славији у Београду, у изградњи

Израђени су пројекти санације конструкције и реконструкције:

здравствених објеката (дечији дом здравља Секретаријата унутрашњих послова у Београду, болница „Мајка и дете“ у Горњем Милановцу, дом здравља у Читлуку, санација прслина на згради Војно-медицинске академије у Београду, реконструкција Кардиоваскуларне болнице на Дедињу у Београду, хируршки блок у Краљеву, санаторијум „Бело језеро“ у Русији);

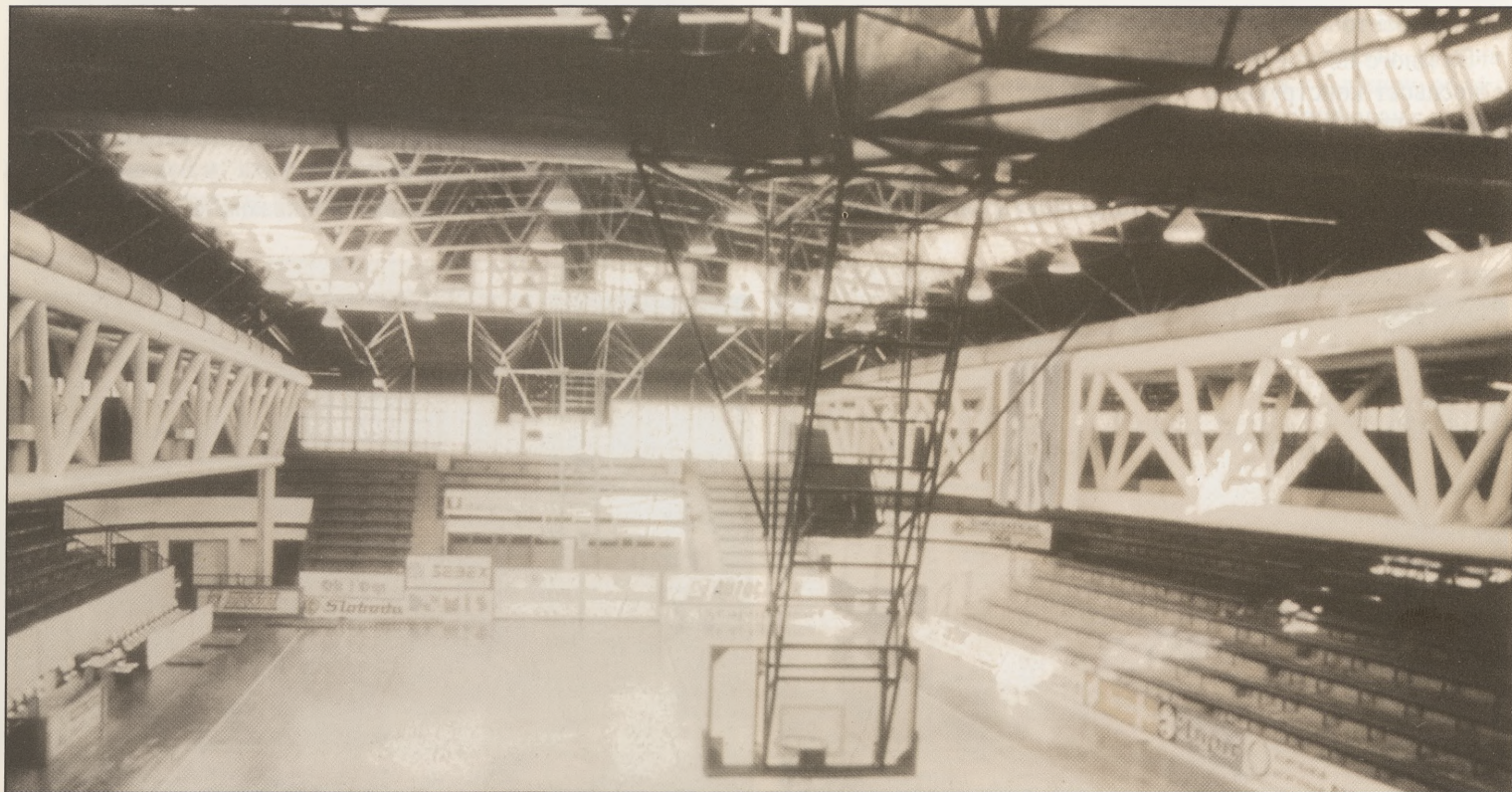
пошта (пошта 1 у Чачку, пошта у Сарајеву) и банака (заштита темељне јаме зграде Мосстројбанк у Москви, санација дијафрагме, уграђивање трезорских врата и израда стаклене фасаде на згради Народне банке Југославије на Славији у Београду – сл. 77).

Пројектоване су санације конструкције и реконструкције: робних кућа и трговина (Робна кућа „Београд“ у Параћину, Робна кућа „Београд“ у Сомбору, самопослуга и млечни ресторан „Центромаркет“ у Новом Београду) и

спортских дворана (реконструкција Спортске дворане „Борац“ у Чачку, санација ледене писте Спортске дворане „Боро и Рамиз“ у Приштини, санација главних носача Спортског центра у Бору).

Реконструисана Спортска дворана „Борац“ у Чачку, којом је осам стубова дворане, који су сметали гледаоцима да прате утакмице, замењено са четири главна стуба и две тропојасне челичне решетке распона 35 m, приказана је на сл. 78.

Израђени су пројекти санације конструкције великог броја индустријских објеката (стубови цевовода Рафинерије нафте у Панчеву, димњак Металуршког комбината у Смедереву, уклањање стуба челичане Металуршког комбината у Смедереву, хладна ваљалница Металуршког комбината у Смедереву, расхладни торањ у Битољу, челични торањ за производњу амонијака у Хемијској индустрији у Панчеву, хала „Радулашка“ у Београду, машинска хала мешалнице Индустрије стакла у Панчеву, хладњак серије 100 у Рафинерији нафте у Панчеву, хала површинске заштите „Застава Југоаутомобила“ у Крагујевцу, претходно напегнуте кранске



Слика 78 -- Реконструисана Спортска дворана „Борац“ у Чачку



стазе у Мајданпеку, темељи млинова у Мајданпеку, офсет ротација у Крњачи, стубови пршишта хладњака Термоелектране Обилић II, елиминатор капљица хладњака „Хипол“ у Оџацима, сладара пиваре у Никшићу, објекат „Нова синтеза“ индустрије „Дуга“ у Београду, шахтна пећ за креч у Фабрици шећера „Кристал“ у Сенти, хала погона „Ауто-вентили“ у Ужицу, базен топле воде Новосадске индустрије текстила у Новом Саду, армиранобетонско постројење за декарбонизацију дунавске воде у „Азотари“ у Панчеву, објекти одељења КАН у „Азотари“ у Панчеву, галерија транспортера погона „Агломерација“ Металуршког комбината у Смедереву, хладњача „Центрифуго“ у Сурчину, нова ротација у Новинско-издавачком предузећу „Политика“ у Београду, расхладни торањ 3 Термоелектране „Косово А“, кранске стазе у Рафинерији нафте у Панчеву, производна хала „Грмеч“ у Београду, кречне пећи у Ђелијама).

Хладна ваљаоница Металуршког комбината у Смедереву, у основи димензија 522/222 m, са 37 мостних дизалица носивости од 200 kN до 800 kN, приказана је на сл. 79.

На сл. 80, приказана је хладна ваљаоница Металуршког комбината у Смедереву, после катастрофалног пожара 25. марта 1986. године, а на сл. 81, после њене санације. Веома обимна санација челичне конструкције хладне ваљаонице извршена је, према европским искуствима, за рекордно кратко време.

Пројектоване су санације конструкције:

силоса (силос Пољопривредно-индустријског комбината у Шиду, силос „Жито-Срем“ у Инђији, силос „Житопромет“ у Зрзама, силос у Кули);

објеката фарми (објекти на фарми у Сенковцу, објекат на фарми у Банатском Карловцу);

аеродромских објеката (технички тракт аеродрома у Тивту) и

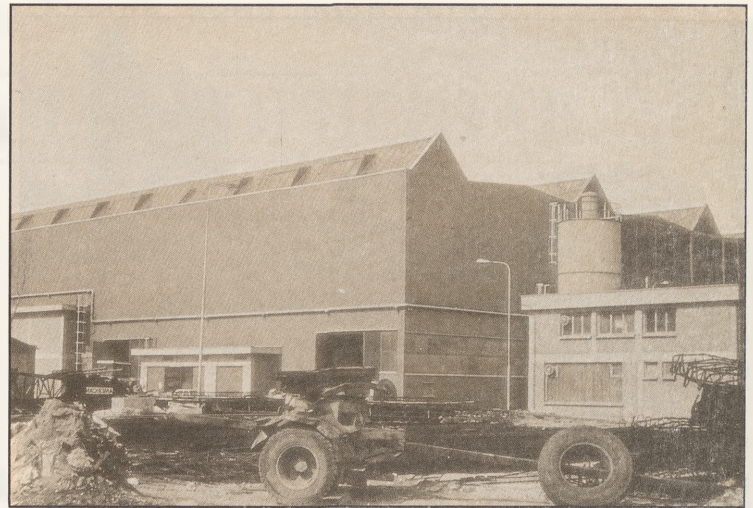
објеката пристаништа и бродоградилишта (лукобран терминала за нафту Марс ел Брега у Либији, ремонтни док у Бијелој, док луке Мисурати у Либији).

Израђени су пројекти санације низа мостова (друмски мост преко канала код Српског Милетића, друмски мост преко канала код Апатина, друмски мост преко канала код Куле, прилазне конструкције Панчевачког моста у Београду, надвожњак у Радничкој улици у Београду, надвожњак у Рувелтовој улици у Београду, друмски мост преко Тамиша у Панчеву, два стара лучна друмска моста у Крагујевцу, стуб 2 железничког моста на деоници Стапари–Златибор пруге Београд–Бар, друмски мост преко Јадра на путу Лозница–Драгинац, пешачка пасарела у Сарајлијиној улици у Крагујевцу, пешачки мост у Хајдук-Вељковој улици у Крагујевцу, железнички мост у Ужицу, друмски мост у Ваљеву, пешачки мостови у Ваљеву, друмски мост ИМО у Костолцу, железнички мост преко аутопута Београд–Нови Сад).

Санирани стари лучни друмски мост у Крагујевцу приказан је на сл. 82.

Пројектоване су санације конструкције:

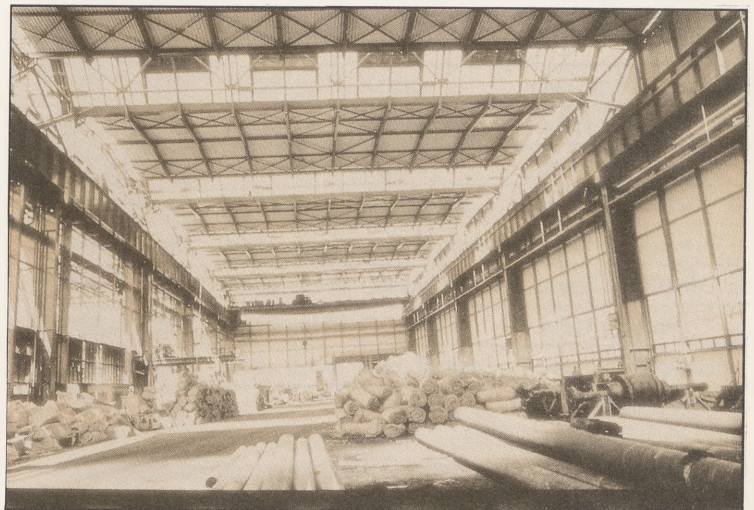
тунела (тунел у ливници Металуршког комбината у Смедереву);



Слика 79 – Хладна ваљаоница Металуршког комбината у Смедереву



Слика 80 – Хладна ваљаоница Металуршког комбината у Смедереву после катастрофалног пожара



Слика 81 – Хладна ваљаоница Металуршког комбината у Смедереву после санације





Слика 82 – Санирани стари лучни друмски мост у Крагујевцу

водоторњева (водоторањ „Навип“ у Земуну);  
резервоара (темељи резервоара „Техногас“ у Раковици);  
објеката водоснабдевања (објекти водоснабдевања у Горњем Милановцу, цевовод  $\varnothing 1200$  mm на Чукаричкој падини у Београду, тунел T1-T2 у Београду, водозахват „Марине Воде“ на Копаонику);

објеката канализације (колектор на ушћу Кумодрашког у Мокролушки колектор у Београду, кишни колектор Железник–Сава, колектор Кривељске реке кроз флотацију јаловиште);

брана (спуштање нивоа воде на брани „Хазна“ код Градца, брана за захват воде на Копаонику);

складишта (складиште у Бару, складиште индустрије „Дуга“ у Београду, складиште индустрије „Митрос“ у Сремској Митровици);

магацина (подземни магацини Умкашир у Ираку, магацин Београдске индустрије пива у Београду) и специјалних објеката (путеви војних база у Ираку).

За многе конструкције објеката у Институту је извршено испитивање понашања у условима експлоатације (претходно напрегнуте прилазне конструкције Панчевачког моста у Београду, армиранобетонске трибине стадиона „Рад“ на Бањици у Београду, челична конструкција са кранским стазама хладне ваљанице Металуршког комбината у Смедереву, алуминијумска кровна конструкција дома културе у Трстенику, армиранобетонски трамвајски мост преко Паштровићеве улице у Београду, пловна дизалица носивости 1000 kN, вибрације хаварисаног турбостоло блока 6 Термоелектране „Никола Тесла“ у Обреновцу, компоненте челичне конструкције монтажне куће „Градитељ“ у Горњем Милановцу, ватроотпорност челичне конструкције „Медифарм“ у Београду, мост преко Требишњице у Дражин Долу).

У Институту су израђене разноврсне студије и експертизе и обављене консултације и ревизије за веома много објеката, међу којима су најзначајнији: димњак висине 300 m Комбината „Трепча“ у Звечану, комплекс објеката Металуршког комбината у Смедереву, класификације мостова, мостови у Србији, а посебно у Београду, Робне куће „Београд“, комплекс објеката система водоснабдевања Рзав–Ариље, објекти система Ђердап I и II, Фабрика воде у Макишу у Београду, предтретман Језеро, објекти Београдског водовода и канализације, комплекс водоснабдевања Бора, брана „Првонек“ код Враћа, монтажни систем „Јабланица“ из Ваљева, монтажни систем „Рад“ из Београда, монтажни систем „Дом“ из Београда, претходно напрегнуте цеви из Косјерића, расхладни торњеви у Термоелектрани „Колубара“, комплекс објеката нове железничке станице Београд-центар и експертизе и управљање пројектом зграде Народне банке Југославије на Славији у Београду.